



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

**PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN DE
UNA QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA
DE MONEGROS (ZARAGOZA)**

Alumno: A. Raúl Gil Alonso

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio
Cotutora: Felicidad Ronda Balbás

Diciembre de 2014

ÍNDICE PROYECTO

1. DOCUMENTO I

1.1. Memoria.

1.2. Anejos a la Memoria

2. DOCUMENTO II.

2.1. Planos.

3. DOCUMENTO III.

3.1. Pliego de Condiciones.

4. DOCUMENTO IV.

4.1. Mediciones.

5. DOCUMENTO V.

5.1. Presupuesto.

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

6.1. Memoria.

6.2. Planos.

6.3. Pliego de Condiciones.

6.4. Mediciones.

6.5. Presupuesto

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del Proyecto.	3
1.1. Naturaleza del proyecto	3
1.2. Localización del proyecto.	3
1.3. Dimensiones del proyecto.	3
2. Antecedentes.	4
2.1. Motivación del proyecto.	4
2.2. Estudio de mercado y marketing.	4
3. Bases del proyecto.	5
3.1. Finalidad del proyecto.	5
3.2. Situación actual.	6
3.3. Condicionantes impuestos por el promotor.	7
3.3.1. Condicionantes socioeconómicos.	8
3.3.2. Condicionantes climáticos.	8
3.3.3. Calidad del agua.	10
3.3.4. Condicionantes legales.	10
4. Alternativas estratégicas.	10
4.1. Estudio de alternativas relativas a la organización de la quesería.	11
4.1.1. Elección de la especie y raza productora de leche.	11
4.1.2. Dimensión productiva de la quesería.	11
4.1.3. Distribución de la quesería.	11
4.1.4. Diversificación de la producción.	11
4.2. Estudio de alternativas relativas a la ingeniería del proceso.	12
4.2.1. Tipo de leche utilizada para elaborar los quesos.	12
4.2.2. Distribución del trabajo semanal.	12
4.2.3. Formato de los quesos.	12
4.2.4. Aprovechamiento del lactosuero.	12
4.2.5. Recogida de leche.	13
4.2.6. Método de saladero.	13
4.3. Estudio de alternativas relativas a las obras e instalaciones.	13

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

4.3.1. Material de pavimento.	13
4.3.2. Instalación de la caldera.	14
5. Ingeniería del proceso.	14
5.1. Ingeniería del proceso.	14
5.1.1. Planificación y organización de la producción.	14
5.1.2. Materias primas.	18
5.1.3. Etapas del proceso.	19
5.1.4. Finalización y expedición del producto.	22
5.1.5. Control de calidad y sistema APPCC.	23
5.1.6. Mano de obra.	25
5.2. Ingeniería de las obras.	26
5.2.1. Urbanización.	26
5.2.2. Edificio.	26
5.3. Ingeniería de las instalaciones.	29
5.3.1. Instalación de aire comprimido.	30
5.3.2. Instalación de climatización.	30
5.3.3. Instalación de climatización de las cámaras.	30
5.3.4. Instalación de saneamiento.	31
5.3.5. Instalación de fontanería.	31
5.3.6. Instalación de iluminación.	32
5.3.7. Instalación eléctrica.	33
5.3.8. Maquinaria y equipamiento.	34
5.4. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE).	36
6. Estudio de Seguridad y Salud.	36
7. Gestión de residuos de la construcción.	37
8. Plan de obra y puesta en marcha.	37
9. Estudio de impacto ambiental.	40
10. Presupuesto del proyecto.	40
11. Evaluación económica.	39

1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto se redacta a petición del grupo promotor “La Sabina SC”.

La realización de este proyecto tiene como finalidad la definición de las obras e instalaciones necesarias para la construcción y puesta en marcha de una “INSTALACIÓN ARTESANAL DE QUESO”, para una producción de 45 t/año.

1.2. Localización del proyecto

La parcela objeto de estudio se encuentra emplazada en la provincia de Zaragoza, concretamente en la localidad de Farlete, Comarca de Monegros. Se trata de una superficie de 876 m² y la superficie construida es de 591 m² (Ver plano de emplazamiento).

La parcela se encuentra situada próxima al casco urbano de Farlete, lindando al Norte con la parcela 140, al Sur con la parcela 9031 (camino), al Este con la parcela 9001 (camino), al Oeste limita con la parcela 141.

Se accede a ella desde Zaragoza, tomando la A-129 dirección Sariñena, a 21 km. tomaremos la A -104 y después de 17 km llegaremos a Farlete.

1.3. Dimensión del proyecto

La quesería proyectada es de planta rectangular, a realizar en una nave agrícola ya existente propiedad del promotor, tiene unas dimensiones de 30 x 20 m entre ejes de elementos estructurales. La quesería procesará anualmente unos 120.000 litros de leche de oveja y 112.000 litros de leche de cabra, para una producción de 45.000 kg de queso de distintas formas de elaboración.

Se proyectarán las instalaciones adecuadas para la producción de queso. Se cumplirán los requisitos de sanidad alimentaria, así como las necesidades para la gestión administrativa de la empresa y para garantizar la higiene y bienestar de los trabajadores. Además de cumplir con todos los requisitos del Código Técnico de la Edificación (CTE).

2. ANTECEDENTES

2.1. Motivación del proyecto

En la actualidad el promotor posee una explotación ganadera de ovejas y cabras lecheras, pretendiendo con el citado proyecto dar el salto cuantitativo y cualitativo en la cadena alimentaria, pasando de ser productor de materias primas a elaborador de quesos. Con esto lo que pretende conseguir es incrementar el valor añadido de su producción.

El objetivo es elaborar unos quesos de gran calidad identificados con la zona de producción “Comarca de Monegros” como distintivo de calidad y carácter. Además de producir unos productos sanos, con aromas y sabores bien diferenciados para introducirse en el mercado diferenciado. Cuenta con la experiencia de uno de los hijos de los promotores, que ha trabajado durante años en una quesería de tamaño medio, realizando productos de alta calidad.

El fin de este proyecto es incrementar el valor añadido, pensando en el presente y mirando hacia el futuro próximo con ampliaciones tanto de la explotación ganadera como de la quesería. Por todo esto se tendrá que tener en cuenta en el proyecto las futuras ampliaciones.

Otro fin tan importante como el anterior es la generación de empleo, sobre todo dando trabajo a dos hijos de los promotores y más personal. Consiguiendo un doble fin, garantizar el futuro de la economía familiar y crear empleo en el medio rural como factor endógeno de desarrollo de la comarca.

2.2. Estudio de mercado y marketing

En el Anejo Nº 6, “Estudio de Mercado” se desarrollan los principales aspectos de la comercialización que deberán considerarse para el desarrollo y el éxito de la puesta en funcionamiento de la Quesería La Sabina, que es como decide denominar el promotor a esta industria artesanal.

Los productos artesanos y desarrollados en las Comarcas de Aragón gozan de gran prestigio a nivel de Comunidad Autónoma y Nacional, claro ejemplo de ello son el gran número de denominaciones de origen que existen y de otras figuras de especial protección y promoción de estos productos en la Comunidad Autónoma de Aragón. Ejemplos son las cuatro denominaciones de origen de vino (Cariñena, Borja, Calatayud y Somontano), las dos de aceite (Bajo Aragón y Sierra de Moncayo), Ternasco de Aragón, Jamón de Teruel, Melocotón de Calanda, Cebolla de Fuentes, Vino de Pago Aylés, Vinos de la Tierra, Denominación de origen Cava, Denominación de origen Espárragos de Navarra, Alimentos de Artesanía, Marca de calidad Cálial y otras más.

Por todo lo anteriormente citado y aunque el queso no es un producto tan extendido a nivel de producción en Aragón, se quiere aprovechar la infraestructura comercial ya existente en los productos de calidad para introducirse en el mercado. Esta situación se justifica con la existencia de pequeñas queserías en la Comunidad Autónoma que elaboran productos de muy alta calidad, realizando ferias especializadas en este producto como la de Biescas (Huesca), además de ser deficitarios en la producción de queso de calidad en relación al potencial consumidor que hay en Aragón, sobre todo en Zaragoza, dato que se detalla en el Anejo citado anteriormente.

Actualmente en la provincia de Zaragoza, que es donde primero se pretende introducir el producto, hay 8 establecimientos elaboradores de quesos, de los cuales 6 tienen una producción inferior a 100 t y 7 elaboran productos artesanales, estando solo 3 inscritas en el Registro de Artesanía Alimentaria y 2 comercializan con la marca de calidad diferencia "C'alia".

3.- BASES DEL PROYECTO

3.1. Finalidad del proyecto

Este proyecto propone incrementar el valor añadido de la leche de oveja y cabra de las razas Lacaune y Murciano Granadina, procedente de la explotación del promotor, siendo estas de alta calidad. Para transformarlas en queso semicurado, curado puro, de leche cruda, de leche pasteurizada, de mezcla y aromatizados de forma artesanal y cuya característica fundamental es la de un producto de alta gama. En la actualidad el promotor vende la leche de la explotación a transformadores ajenos, centrando su actividad únicamente en el sector primario.

La leche se almacena refrigerada en el tanque de espera hasta su recogida por el comprador. En esta situación, el promotor además de perder el valor añadido de su transformación, está sometido a la planificación de los momentos de recogida de la leche, en función de la disponibilidad del comprador, todo ello le genera una situación de incertidumbre casi permanente debido a la inseguridad y variabilidad del precio que va a recibir por la leche entregada.

Por otra parte, en cuanto al funcionamiento de la propia explotación, la inmediatez de la transformación de la leche optimiza el manejo de ésta y racionaliza las actividades diarias y los periodos de ordeño, sin requerir un ajuste obligado a las horas de recogida.

La asociación de la explotación ganadera a una actividad transformadora secundaria, se traduce directamente en un incremento de la rentabilidad y viabilidad de la actividad primaria, así como un afianzamiento de ésta al penetrar directamente en el ámbito de la comercialización del sector

agroalimentario y al mismo tiempo conseguir la diversificación del riesgo económico de la actividad.

Esta organización productiva supone en la práctica la eliminación de escalones en la cadena de comercialización, que permite prever una posición de salida del producto en el mercado ventajosa frente a competidores directos, manteniendo al mismo tiempo unos márgenes ventajosos para rentabilizar la producción. Ello asociado a las características de calidad del producto que se prevé obtener, viene a avalar las perspectivas de alcanzar los resultados positivos y las ventajas que se exponen en este punto.

Con todo lo anteriormente citado se pretende lograr los siguientes fines del proyecto:

- Dotar a la Quesería la Sabina de las infraestructuras adecuadas para el proceso productivo de elaboración de quesos y su posterior comercialización.
- Elegir las distintas alternativas con el fin de que la actividad sea rentable para el promotor
- Dotar a la Comarca de Monegros y a su municipio de Farlete de una nueva actividad económica que ayude a fijar la población, dinamizar la economía y fomentar el desarrollo endógeno, que es lo que permite que el medio rural no se despueble y se deteriore.
- Además de todo lo anterior, la actividad proyectada deberá ser compatible con el medio ambiente y la seguridad y salud de sus trabajadores.

3.2. Situación actual

La empresa promotora , La Sabina S.C., posee actualmente una explotación agroganadera descrita detalladamente en el Anejo Nº 1 de la presente Memoria. Teniendo su sede social en la Calle Agustina de Aragón nº 5 de Farlete (Zaragoza), con C.P. 50.163.

El bien inmueble donde desea instalar la quesería es la nave de 591 m² situada en la parcela 142 del polígono 13 a 50 metros del casco urbano del municipio de Farlete, poseyendo las siguientes infraestructuras:

- Red de suministro de agua.
- Red de evacuación de agua.
- Red de suministro eléctrico.
- Red de telecomunicaciones.

3.3. Condicionantes impuestos por el promotor

Los condicionantes son todos aquellos factores que influyen o pueden influir en la ejecución, puesta en marcha y explotación del proyecto, por lo que tiene que tenerse en cuenta durante la elaboración del mismo.

En los siguientes puntos se resumen los condicionantes del promotor que han sido tenidos en cuenta durante la redacción del proyecto:

- La capacidad de la quesería está en función de la estructura de la explotación ganadera de ovino y caprino de leche y del carácter artesanal del producto que se quiere obtener, no requiriendo por ello grandes producciones de queso (45.000 kg anuales).
- La quesería deberá ubicarse en el Termino Municipal de Farlete, en la nave citada anteriormente.
- Obtener una producción homogénea a lo largo del año que facilite su posterior comercialización.
- La venta del producto será mediante comercialización directa, sin intermediarios.
- Debe adoptar un diseño flexible en previsiones de futuras ampliaciones.
- Generar la creación de al menos dos puestos de trabajo, que es lo que los promotores imponen para poder dar empleo a sus dos hijos.
- La inversión será la mínima posible y con las máximas ayudas públicas posibles.

Por otra parte, en la elección de las distintas alternativas, el promotor considera que los factores o criterios de valor que más importancia tienen son los que se exponen a continuación:

- Criterios económicos que se pueden descomponer en maximizar los beneficios, minimizar la inversión, minimizar el riesgo, eficiencia en el uso de los insumos, asegurar la venta de producto, obtención de la máxima calidad, etc.
- Elaborar un producto de calidad, valorando el proceso artesanal y el buen trabajo.
- Minimizar la mano de obra, teniendo en cuenta las exigencias del promotor y que el manejo de la quesería sea lo más sencillo posible, cumpliendo con toda la legislación vigente.
- Se tendrán en cuenta las exigencias de los clientes y potenciales clientes, con una adaptación permanente a ellos

- Elaborar el producto bajo las exigencias de las condiciones higiénico sanitarias y de seguridad alimentaria.
- Poner en valor el producto con la premisa “de la granja a la mesa” del consumidor final.
- Minimizar el impacto ambiental.

3.3.1. Condicionantes socioeconómicos

Actualmente la economía del municipio es eminentemente del sector primario, no existiendo ninguna actividad industrial que no este ligada a los servicios. El sector agroganadero es el de actividad exclusiva siendo sus principales actividades las de cultivo de cereales de secano, explotaciones de ovino-caprino y explotaciones de porcino. Bien es cierto, que la proximidad a la ciudad de Zaragoza, menos de 40 km, facilita la posibilidad de residir en el municipio y desplazarse a trabajar a Zaragoza, que es la principal ciudad de la Comunidad Autónoma y entre las 10 mayores de España situación que ha atenuado un poco la despoblación.

La Comarca donde esta situado el municipio de Farlete es la de Monegros (comarca supraprovincial), una comarca eminentemente despoblada, sobre todo en la provincia de Zaragoza, dado que en estos municipios no existe tan apenas superficie de regadío. Siendo esto una limitación muy importante par el sector primario par poder tener alternativas productivas y generar empleo.

Un estudio más detallado de estos aspectos queda recogido en el Anejo N° 2 de “Estudio del Medio Físico”, donde aparecen detalladas además las principales vías de comunicación y sus alternativas.

3.3.2. Condicionantes climáticos

La climatología es un condicionante muy importante en la actividad proyectada, influyendo ya sea de forma indirecta, desde el punto de vista agroganadero (la actividad principal del promotor actualmente), como de forma directa, desde el punto de vista de ingeniería de las instalaciones. Su estudio se recoge en el Anejo N° 2 “Estudio del Medio Físico”.

Las estaciones climatológicas de las cuales se tomaran los principales datos son:

- Estación de Farlete (n° 9506), datos principales de temperatura y pluviometría. Estando situada a una altitud de 413 msnm.
- Estación meteorológica del Aeropuerto de Zaragoza (n° 9434). A 263 msnm y con unas coordenadas UTM (etrs89) 665.320,89/4.614.291,34. De aquí se extraerán el resto de datos climáticos.

Radiación solar

Con los datos obtenidos del estudio climático se desprende que los meses con mayor radiación solar son los de junio, julio y agosto y los de menos radiación son los de diciembre, enero y febrero. En estos meses, las necesidades de frío y calor para las cámaras serán mayores.

Temperaturas

- Valor máximo de las temperaturas máximas absolutas: 43,1 °C
- Valor mínimo de las temperaturas mínimas absolutas: -9,5 °C
- Valor máximo de las temperaturas medias: 24,8 °C
- Valor mínimo de las temperaturas medias: 6,0 °C

Heladas

El periodo de heladas va desde el 2 de noviembre al 23 de abril.

Precipitaciones

La precipitación media anual es de 350,5 mm, estando repartidas de forma escasa e irregular, lo que lleva a esta zona a ser la segunda más árida de la Península Ibérica y de Europa, tras el sureste español. A las escasas precipitaciones comentadas, hay que añadir unas temperaturas de carácter Mediterráneo continental, con elevada amplitud térmica anual (52,6 °C en los valores más extremos).

Índice

La zona de Farlete viene caracterizada por un clima Mediterráneo, entre el Mediterráneo templado y el continental. Según la clasificación y el punto de vista de la ecología de los cultivos (J. Papadakis), se define esta área del tipo invierno Avena fresco y verano tipo Arroz.

Viento

El viento de dirección NW-SE, denominado comúnmente como “Cierzo”, es el causante de la escasa nubosidad de la comarca, que a su vez priva al suelo de una importante cubierta protectora, con lo que se ven acentuadas las temperaturas extremas y los procesos de evaporación.

Conclusiones

A la vista de los resultados de este estudio, podemos concluir que el clima de la zona permitirá que el proyecto se desarrolle con normalidad, siempre y cuando se tengan en cuenta las peculiaridades climatológicas en el diseño del proceso productivo e instalaciones.

3.3.3. Calidad del agua

El agua procedente de la red municipal será empleado tanto en la fase de obra como en la de explotación del proyecto (proceso productivo y bienestar e higiene de los trabajadores)

Se aprovechará la conexión directamente con la Red General de Abastecimiento de Agua del municipio, al disponer de caudal y presión suficientes, así como a la red unitaria de saneamiento municipal, previo paso de todas las aguas de la quesería por una depuradora de oxidación total que se instalará en la propia industria. Esta necesidad es debida a la carga contaminante de las aguas de lavado de las instalaciones con residuos de leche y suero, así como las aguas residuales de los vestuarios y sobre todo a la no disposición de una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) en el municipio.

Según se justifica en el Anejo Nº 2 “Estudio del Medio Físico”, el agua procedente de la red tiene las características adecuadas para los usos que se prevén.

3.3.4. Condicionantes legales

Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente legislación:

- Legislación relativa a la fase de proyecto y obra.
- Legislación relativa al proceso productivo

En el Anejo Nº 2 “Estudio del Medio Físico”, se recoge la legislación más importante relativa a los dos grupos anteriores.

4.- ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

En función de las restricciones impuestas por los condicionantes y de los criterios de valor, se han estudiado y analizado diferentes alternativas relativas a la tecnología productiva y a la recogida de la leche.

En el Anejo Nº 3 “Estudio de Alternativas”, se desarrolla la elección de las diferentes opciones de diseño del proyecto, empleando los criterios de valor del promotor mediante la herramienta del análisis multicriterio. A continuación, se exponen las alternativas consideradas, apareciendo en negrita la elegida para la Quesería.

4.1. Estudio de alternativas relativas a la organización de la quesería

4.1.1. Elección de la especie y raza productora de leche

No se realiza ningún análisis por tener el promotor una explotación ganadera de ovino y caprino de leche existente de donde suministrará la leche a la quesería.

4.1.2. Dimensión productiva de la quesería

- **Producción pequeña: aproximadamente 50.000 kg de queso/año.**
- Producción mediana: desde 50.000 kg hasta los 100.000 kg/año.
- Producción alta: más de 100.000 kg/año.

4.1.3. Distribución de la quesería

- Separar la industria en cuatro zonas independientes: zona de recepción de leche, zona de elaboración y maduración, zona de limpieza y expedición y zona de oficina, vestuario, tienda, etc.
- **Separar la industria en zonas independientes y bien definidas, con salas con distintas operaciones, pero no exclusivas y versando todo entorno de un pasillo central de servicio.**
- Separar la industria en cuatro zonas independientes, cada operación tendrá su sala correspondiente. Las distintas salas y zonas, bien diferenciadas, se unirán mediante pasillos.

4.1.4. Diversificación de la producción

- Producir únicamente queso de pasta prensada de leche cruda de oveja y cabra curado 6 meses.

- **Producir quesos de pasta prensada de leche cruda y pasteurizada de oveja y cabra y sus mezclas, curados 6 meses, semicurados 2 meses, aromatizados y en aceite.**
- Además del anterior punto, sumarle queso fresco, yogures y cuajadas.

4.2. Estudio de alternativas relativas a la ingeniería del proceso

4.2.1. Tipo de leche utilizada para elaborar los quesos

- Leche cruda de oveja y cabra, es aquella que procede directamente del ordeño de los animales.
- Uso de leche pasteurizada, leche sometida a tratamiento térmico para eliminar microorganismos patógenos específicos, pero que a su vez elimina parte de microorganismos favorables para el desarrollo del queso.
- **Elaborar quesos con leche cruda y pasteurizada.**

4.2.2. Distribución del trabajo semanal

- Trabajo de lunes a viernes en turno de mañana, con elaboración todos días.
- Trabajo de lunes a viernes en turno de mañana y tarde, con elaboración todos días por la mañana.
- **Trabajo mixto, de lunes a sábado, con elaboración lunes-miércoles y viernes por la mañana y tarde y martes y jueves mantenimiento, distribución y limpieza y sábados solo de mañana. El Maestro quesero trabaja a turno central de lunes a viernes.**

4.2.3. Formato de los quesos

Se decide el formato de 1 kg por los clientes a los que se quiere destinar la producción de la quesería, que son familias, tiendas delicatessen, ferias y restauración.

4.2.4. Aprovechamiento del lactosuero

- Elaboración de productos lácteos.

- **Alimentación del ganado.**
- Venta a empresas especialistas en su transformación.
- Utilización como enmienda orgánica de cultivos.

4.2.5. Recogida de leche

- Bidones de polietileno alimentario de 200 litros, cargados en la furgoneta.
- **Tanque sobre remolque de 1.500 litros.**
- Camión cisterna de 5.000 litros de capacidad en dos compartimentos.
- Tubería enterrada desde la explotación a la quesería.

4.2.6. Método de Salado y saladero

- Salado en seco de la corteza, espolvoreando manualmente la sal sobre el queso recién prensado. La humedad del queso hace que se adhiera la sal.
- **Salado en salmuera en deposito, sumergiendo los quesos. Durante la inmersión las concentraciones de sal de la salmuera y del queso tienden a igualarse. Los quesos se sumergen en cestas.**
- Salado en salmuera en proceso continuo. Los quesos circulan por una canal de salmuera, realizando un recorrido hasta que alcanzan la concentración deseada.

4.3. Estudio de alternativas relativas a las obras e instalaciones

4.3.1. Material de pavimento

- Gres antideslizante.
- Gres con recubrimiento antiácido y antideslizante.
- Pavimento monolítico de cuarzo.
- Pavimento continuo sistema multicapas de resinas epoxi.

Se selecciona un tipo de pavimento para cada zona en función de sus necesidades, quedando de la siguiente forma:

- Zona de recepción, elaboración y limpieza: gres antiácido y antideslizante.
- Zona de tienda, oficina, laboratorio y vestuarios: gres antideslizante.
- Resto de quesería: pavimento multicapas de resinas epoxi.

4.3.2 Instalación de la caldera

Se decide elegir la caldera de biomasa, por su rentabilidad y por servirnos para cumplir los criterios de eficiencia energética que nos impone el Código Técnico de la Edificación (CTE).

5.- INGENIERÍA DEL PROCESO

5.1. Ingeniería del proceso

En este punto, se exponen los aspectos más importantes de cómo se desarrollará el proceso productivo. Toda la información sobre este tema, explicada de manera muy detallada y extensa, esta descrita en el Anejo N° 4 de "Ingeniería del Proceso".

5.1.1. Planificación y organización de la producción

La distribución de la producción de la Quesería La Sabina teniendo en cuenta las alternativas elegidas será:

Tabla nº 1. Distribución de la producción

Quesos	kg/semana	kg/día	kg/mes	kg/año	Unidades/año	% sobre Total
Curado de oveja leche cruda.	170	24	729	8.864	8.864	20,20
Curado de cabra leche cruda.	119	17	510	6.205	6.205	14,14
Curado de oveja leche cruda y aromatizado.	139	20	596	7.248	7.248	16,52
Curado de oveja leche cruda y aromatizado.	97	14	416	5.058	5.058	11,53
Curado de mezcla leche pasteurizada.	73	10	313	3.806	3.806	8,67
Semicurado de mezcla de leche pasteurizada.	240	34	1029	12.514	12.514	28,52
Troceado en aceite.	4	1	15	183	523	0,42
Total	842	120	3.606	43.878	44.218	100,00

En función del consumo de queso a lo largo del año, puesto que no es homogéneo, y de los meses de maduración estimados para cada tipo de queso (teniendo en cuenta el RD 640/2006), se establece una organización de cuando tendría que salir al mercado el producto, pero esta todo supeditado a la producción lechera de la explotación ganadera del promotor, con lo que se realiza en el proyecto es un stock de almacenamiento suficiente para que este asuma la diferencia entre la producción y la demanda del mercado.

La producción media de la quesería se estima en torno a 44.000 kg de queso/año y teniendo en cuenta las pérdidas que se producen a lo largo del proceso productivo, se espera que la salida de quesos al mercado y su

distribución sea la expuesta en la tabla nº 1, salvo el primer año, que por la necesidad de la elaboración y los tiempos de curado será menor, situación que se expresa en la tabla nº 2.

Tabla nº 2. Producciones de quesos el primer año.

Salida al Mercado de quesos el primer año							
	Queso semicurado mezcla *	Queso curado mezcla*	Queso curado de oveja aromatizado**	Queso curado de cabra aromatizado**	Queso Curado de Oveja**	Queso curado de Cabra**	Queso en aceite
Enero	0	0	0	0	0	0	0
Febr.	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	1.029	0	0	0	0	0	15
Abril	1.029	0	0	0	0	0	15
Mayo	1.029	0	0	0	0	0	15
Junio	1.029	0	0	0	0	0	15
Julio	1.029	313	596	416	729	510	44
Ag.	1.029	313	596	416	729	510	44
Sept.	1.029	313	596	416	729	510	44
Oct.	1.029	313	596	416	729	510	44
Nov.	1.029	313	596	416	729	510	44
Dic.	1.029	313	596	416	729	510	44
Total	10.290	1.878	3.576	2.496	4.374	3.060	324

*Leche pasteurizada mezcla de oveja y cabra.

** Leche cruda.

Para expresar el método de producción semanal, contamos con la siguiente tabla nº 3, donde se expresa el proceso productivo de una semana, cuando y como se elabora.

El rendimiento quesero es uno de los factores más importantes en la elaboración de quesos, en la influye tanto la composición de la leche como los factores tecnológicos de la transformación. Se expresa en kilogramos de queso producido por litro de leche empleado. En concreto en la quesería La Sabina será lo expresado en las tablas 4 y 5.

Tabla nº 3. Proceso productivo medio de la quesería (Elaboración propia)

PROCESO SEMANAL			
TRABAJO 5 DIAS A LA SEMANA		(Los ordeños se realizan dos veces al día)	
LUNES			
	ENTRADAS	litros	PROCESADO
OVEJA			QUESO MEZCLA SEMICURADO (75%) Y CURADO (25%)
	Viernes Tarde	164,38	
	Sabado Mañana	164,38	Proporción:51,72% de oveja y 48,28% cabra (50% +/- 5%)
	Sabado Tarde	164,38	
	Domingo Mañana	164,38	Mezcla de las dos leches en cuba de cuajado.
	Domingo Tarde	164,38	Adición de Fermentos lácticos
	TOTAL LECHE	821,9	Adición de Cloruro Cálculo.
CABRA			
	Viernes Tarde	153,42	
	Sabado Mañana	153,42	
	Sabado Tarde	153,42	
	Domingo Mañana	153,42	Se realiza en dos veces (cuba de cuajado de 1.000 litros)
	Domingo Tarde	153,42	
	TOTAL LECHE	767,1	Se trabaja Mañana y Tarde.
TOTAL LECHE EN QUESERIA		1.589	
MARTES	RECEPCION DE LECHE Y MANIPULADO DE QUESOS		Se trabaja Mañana y Tarde.
MIERCOLES			
	ENTRADAS	litros	PROCESADO
OVEJA			QUESO CURADO AROMATIZADO DE OVEJA
	Lunes Mañana	164,38	
	Lunes Tarde	164,38	Mezcla de las dos leches en cuba de cuajado.
	Martes Mañana	164,38	Adición de Fermentos lácticos
	Martes Tarde	164,38	Adición de Cloruro Cálculo.
	TOTAL LECHE	657,52	
CABRA			
	Lunes Mañana	153,42	QUESO CURADO AROMATIZADO DE CABRA
	Lunes Tarde	153,42	
	Martes Mañana	153,42	
	Martes Tarde	153,42	
	TOTAL LECHE	613,68	Se trabaja Mañana y Tarde.
TOTAL LECHE EN QUESERIA		1.271,20	
JUEVES	RECEPCION DE LECHE Y MANIPULADO DE QUESOS		Se trabaja Mañana y Tarde.
VIERNES			
	ENTRADAS	litros	PROCESADO
OVEJA			QUESO CURADO DE OVEJA
	Miercoles Mañana	164,38	
	Miercoles Tarde	164,38	Mezcla de las dos leches en cuba de cuajado.
	Jueves Mañana	164,38	Adición de Fermentos lácticos
	Jueves Tarde	164,38	Adición de Cloruro Cálculo.
	Viernes Mañana	164,38	
	TOTAL LECHE	821,9	
CABRA			QUESO CURADO DE CABRA
	Miercoles Mañana	153,42	
	Miercoles Tarde	153,42	
	Jueves Mañana	153,42	
	Jueves Tarde	153,42	
	Viernes Mañana	153,42	
	TOTAL LECHE	767,1	
TOTAL LECHE EN QUESERIA		1.589	
SABADO (se trabaja por la mañana) Y DOMINGO QUESERIA CERRADA			
TOTAL LECHE SEMANAL PROCESADA EN LA QUESERIA		4.449,20	

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla nº 4. Cálculo del rendimiento quesero medio en la leche de oveja

Rendimiento quesero de la leche de oveja				
	Antes del prensado		Después del prensado	
	kg queso	kg suero	kg queso	kg suero
Por cada 100L de leche	28,24	73,46	25,42	2,82

Fuente: Elaboración propia

Tabla nº 5. Cálculo del rendimiento quesero medio en la leche de cabra

Rendimiento quesero de la leche de cabra				
	Antes del prensado		Después del prensado	
	kg queso	kg suero	kg queso	kg suero
Por cada 100L de leche	21,14	80,02	19,03	2,11

Fuente: Elaboración propia

La entrada de la leche en la quesería será diaria, salvo sábados y domingos, que se almacenará en los tanques de la explotación ganadera del promotor hasta el lunes por la mañana.

5.1.2. Materias primas

Para obtener quesos en las mejores condiciones higiénico sanitarias, con un sabor y aroma diferenciado, distinguidos por la calidad y elaboración es necesario partir de unas materias primas de calidad.

Las materias primas utilizadas serán:

- Leche de oveja y cabra de la máxima calidad, que la garantiza la explotación ganadera del promotor. La cantidad estimada es de 232.000 litros anuales de las dos especies.
- Fermentos lácticos de cultivos puros (bacterias acidolácticas), en este caso se opta *Streptococcus thermophilus* de velocidad de fermentación moderada, de la casa DANISCO, suministrado en sobres liofilizados de 10 g, con dosis medias de aplicación de 5 g por cada 100 litros de leche, que variará en función de que sea leche de oveja o de cabra, si esta pasteurizada o no y si es mezcla o no.
- Cloruro cálcico, con dosis máximas de 0,2 g/l de leche y fluctuando en función de que sea leche cruda o no. Pero siempre con este límite que

establece la norma que regula la producción de quesos de calidad diferenciada de Aragón C´alial.

- Cuajo animal con origen de ternero en forma líquida suministrado por ABIASA en envase de 1L, de fuerza coagulante 1:15.000, la dosis media usada es de 10 ml por cada 100 litros de leche, fluctuando en función del tipo de queso que se elabore.
- Cloruro sódico, con dosis de media de 3,6 kg por cada 100 litros de leche. Suministrados por Ibérica de Sales de la mina de Remolinos (Zaragoza).
- Aceite de oliva virgen extra de las denominaciones de origen “Bajo Aragón” y “Sierra del Moncayo”, con una calidad excelente y contrastada por el Panel de Catas de Aragón de reconocimiento Internacional con sede en Alcañiz (Teruel).
- Especia de romero que deberá ser autóctono para que le imprima los sabores y caracteres de la comarca.

5.1.3. Etapas del proceso

Estas etapas se describen de una manera muy detallada en el Anejo N° 4 de “Ingeniería del Proceso Productivo”, pero a continuación se describen de una manera breve.

Recepción de la leche

La leche procedente de la explotación ganadera se recepciona diariamente en la quesería a primera hora, salvo sábados y domingos que se almacena en la explotación y se traslada el lunes por la mañana a la quesería mediante una cisterna remolque con capacidad de 1.500 litros. Realizando la entrega en dos veces, separando oveja y cabra, esta operación es rápida, dado que la explotación ganadera está a 500 metros de la quesería.

Debido a la proximidad entre origen y destino, la cisterna es de acero inoxidable isoterma pero no aislada, llegando siempre la leche a la quesería a temperaturas inferiores a 10 °C y en espacio de tiempo reducido (5 minutos), no dando tiempo a su calentamiento excesivo incluso en los meses de máximo calor.

A la entrada de la leche en la quesería se tomarán las muestras para su posterior análisis y control antes de su introducción en el proceso de elaboración.

La leche se descarga en dos tanques (leche de oveja y de cabra) de almacenamiento, haciéndola pasar por un filtro, un desaireador y un

caudalímetro (para controlar la cantidad de entrada), donde permanecerá en espera para ser elaborada a una temperatura de 4 °C.

Coagulación

La leche puede recibir tres posibles tipos de proceso:

- Leche pura cruda de oveja o cabra de manera individual.
- Leche pasteurizada de oveja o cabra.
- Leche mezclada de oveja y cabra al 50%.

La leche es impulsada hacia la cuba de cuajado, pasando por el pasteurizador que estará en una de sus posibilidades, pasteurización o simplemente atemperado de la leche (32 °C).

La pasteurización realiza un calentamiento de 8-72-32 durante 15 segundos, preservando la calidad de la leche y eliminando los microorganismos indeseables.

En la cuba de cuajado de 1.000 litros de capacidad de doble camisa de refrigeración se mantiene la temperatura a 32 °C durante 30-40 minutos, mientras se añaden los fermentos (10 minutos) y se incorpora el cloruro cálcico. Posteriormente se agita y se añade el cuajo manteniendo los agitadores en movimiento 5 minutos. Después se detendrá la agitación y se mantendrá la temperatura constante a 29-32 °C dejando reposar la cuajada durante 30-60 minutos con pH entorno a 6, en función del tipo de queso que se quiera elaborar.

Tratamientos físicos de la cuajada y desuerado

Una vez obtenida la cuajada, se procede a su corte, durante aproximadamente 20 minutos, mediante las liras de agitación automática (pudiendo realizarse también de forma manual), permitiendo que salga el suero contenida en ella. Posteriormente se produce una subida de temperatura hasta los 40 °C agitándose la mezcla durante 10 minutos para favorecer la expulsión del suero de los granos de cuajada.

Mediante una chapa de remonte se fuerza la salida del suero, presionando de forma manual. El suero obtenido se almacenará en un depósito refrigerado de 5.000 litros, para su posterior gestión como alimento de ganado porcino.

Moldeado

La cuajada cortada en cubos adaptados a los moldes de polietileno alimentario microperforados, se cubre totalmente con una tela quesera, se introduce en el molde y se le pone la tapa. De esta forma los gránulos de cuajada se unirán formando una sola pieza.

Prensado

Los moldes se depositarán en la prensa neumática horizontal, donde gracias a la presión que se ejerce, se formará una masa compacta homogénea y expulsará el suero sobrante.

Se aplicará una presión gradual en dos fases, una primera de una hora a 1 kg/cm² y una segunda, donde se le dará la vuelta a los moldes y se aumentará progresivamente durante 2 ó 3 horas hasta los 3 kg/cm².

Desmoldeo

Se sacarán los quesos de los moldes y estos se introducirán en el túnel lavamoldes, para posteriormente almacenarlos en una solución de limpieza dentro de una cuba.

Saladero

Se sacarán los quesos de los moldes y se introducirán en un baño de salmuera. Los quesos irán en unas cestas y se sumergirán en el depósito.

La salmuera utilizada tiene una concentración de 18-22% de cloruro sódico y esta refrigerada a 12°C, el tiempo que mantendremos los quesos sumergidos es de 18-30 horas. Semanalmente se comprobará la concentración de la salmuera y se procederá a su corrección, determinándose su eliminación en caso de gran contaminación mensualmente.

El izado de los quesos es automático mediante un programador que activa el polipasto de elevación cuando finaliza su periodo de inmersión.

Maduración

- Cámara de oreo o secado: transcurrido el tiempo de salado, los quesos se introducen en la Cámara de oreo donde permanecerán una semana y sufrirán una notable pérdida de humedad. La temperatura en esta cámara será de 12-14°C y humedad relativa de 70-75%. Se voltearán los quesos tres veces durante su estancia. Si los quesos son

aromatizados, previamente se les aplicará una impregnación de aceite y especias de romero.

- Cámara de maduración: después de la cámara de oreo pasan los quesos a la cámara de maduración, donde la temperatura será de 10-11 °C y la humedad relativa de 80-85%. El tiempo de permanencia en esta cámara será variable en función de que el queso sea semicurado (2 meses) o curado (6 meses). Se voltearán quincenalmente o con menor frecuencia a medida que aumenta el tiempo de maduración. Se vigilará la aparición de hongos o posibles defectos del queso.
- Cámara de conservación: En esta cámara se produce el afinado, el queso debe desarrollar las características organolépticas de sabor, aroma y textura propia. En esta cámara permanecerán un breve periodo de tiempo hasta su venta y las condiciones serán de 4 °C y humedad relativa del 80%, temperatura baja para paralizar la actividad microbiana y humedad alta para evitar un secado extra del queso no favorece su calidad.

Operaciones intermedias durante la maduración

- Adición de especias y aceite.
- Volteo de los quesos.
- Selección por apariencia: eliminar las piezas con alteraciones como hinchazón, enmohecimiento indeseado superficial, masa agrietada, putrefacción, reblandecimiento, deformaciones por caídas, etc.
- Cepillado y limpieza.

5.1.4. Finalización y expedición del producto

Una vez que las piezas de queso han adquirido las características deseadas, son acondicionadas para su expedición a los clientes. Se realizará una selección, desechando todos aquellos quesos que presenten defectos, se limpiarán y cepillarán y dependiendo del producto deberán realizarse estas acciones:

- Aceitado y aromatizado.
- Cepillado, si es necesario.
- Corte para queso en aceite y envasado en tarros.
- Etiquetado obligatorio para todas las piezas.

- Envasado al vacío.
- Empaquetado en cajas.

5.1.5. Control de calidad y sistema APPCC.

Es muy importante y obligatorio en una industria alimentaria establecer un buen sistema de trazabilidad, para permitir garantizar la seguridad alimentaria y obtener información sobre cualquier producto en caso de presentarse un problema. Cada cesta llevará una ficha individual identificando los quesos que porta con la fecha de elaboración, materias primas utilizadas y que lotes poseen. En las cámaras cada carro de cestas llevará solamente un tipo de quesos y los aromatizados se separarán en distinta fila. En todo momento del proceso se deberá conocer la fecha de elaboración, análisis de las leches empleadas, tiempo de maduración y parámetros, materias primas empleadas, fecha de caducidad, etc. y todos los datos relevantes que ayuden a localizar un problema en caso que apareciese.

Una de las medidas para minimizar el riesgo de posibles problemas alimentarios se basa en establecer un sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC). Siendo este de carácter obligatorio desde la aparición de las últimas crisis alimentarias a nivel europeo como fueron la “Vacas Locas”.

Se deberán de identificar los posibles riesgos dentro de cada fase del sistema productivo (además de tener en cuenta al personal de la quesería, los alrededores de la nave y el diseño de las instalaciones), las medidas preventivas, localizar los puntos críticos, establecer un control sobre esos puntos, establecer prerrequisitos, unas medidas correctoras y un registro de control.

Programa de limpieza, higiene y gestión de residuos

Con el fin de garantizar unas buenas condiciones para la producción y para el personal laboral, manteniendo siempre el respeto por el medio ambiente, se ha desarrollado el Anejo Nº 5 “Control de Calidad y APPCC”.

La Quesería La Sabina establecerá una sistemática de limpieza que incluirá las siguientes tareas:

- Diariamente. Antes de terminar la jornada laboral se ordenarán los utensilios y materiales que se hayan empleado en el proceso productivo. Se cerrarán los sacos, botes, etc. que pudiesen haber quedado abiertos y se limpiará la suciedad más importante. Quedándose todo dispuesto para empezar al día siguiente.
- Semanalmente. Dos veces por semana se limpiarán las oficinas,

laboratorio, aseos, vestuarios y tienda. Consistirá en limpiar el polvo, escobado de suelos, limpieza de baldosas y desinfección de baños.

Se limpiarán las cámaras de oreo, maduración, conservación y resto de quesería mediante un barrido de suelo. Esto se realiza con el material de limpieza adecuado como: cepillos, fregonas, trapos, bayetas, etc.

- Quincenalmente. Se deberá limpiar y ordenar el almacén.
- Durante el proceso de elaboración de queso, se limpiará el tanque de recogida de leche, al igual que toda la instalación que va desde la recepción a la cuba de cuajado, utilizando el sistema CIP de limpieza. Además, se limpiara la mesa de manipulación, la prensa y todos aparatos y utensilios de la sala de cuajado. Quedando al final de la elaboración todo perfectamente limpio, desinfectado y ordenado.

No obstante, todos los turnos de elaboración de queso, antes de iniciar el proceso se realizará un aclarado con agua caliente, para extremar las medidas de limpieza.

- Cuando finaliza la expedición del producto. Se ordenarán y limpiará la zona de las cámaras que ha dejado el producto. Se limpiarán las cestas en el túnel de lavado y los carritos con agua caliente a presión. Se limpiará la sala de expedición de producto y sus máquinas.
- Cuatrimestralmente. Se limpiarán a fondo las cámaras de oreo, maduración y conservación.

Se tendrán en cuenta medidas contra insectos y pequeños roedores que pudieran aparecer por la quesería.

En cuanto a los residuos la forma de proceder será diferente en función de la procedencia de los mismos:

- Residuos líquidos: puesto que la mayoría proviene de las labores de limpieza, pasarán por la depuradora de oxidación total antes de ir a la red pública de saneamiento. Los lodos que resulten del proceso de depuración se entregarán a un gestor autorizado.
- Subproductos: lactosuero que se utilizará en la alimentación de ganado porcino, pudiendo tener otras alternativas, pero menos ventajosas económicamente.
- Residuos sólidos urbanos: papeles, plásticos, cartones, botes, restos de quesos, etc. Se depositarán en los contenedores adecuados para su posterior manipulado y reciclado.
- Otros residuos: en el caso de la salmuera se desecara de forma natural en una balsa y el residuo seco se entregará a un gestor autorizado. El resto se reutilizarán en la medida de los posible y sino, dependiendo del volumen y del tipo de residuo se recurrirá a gestores autorizados o puntos limpios y lugares puntuales de recogida de residuos (que es lo

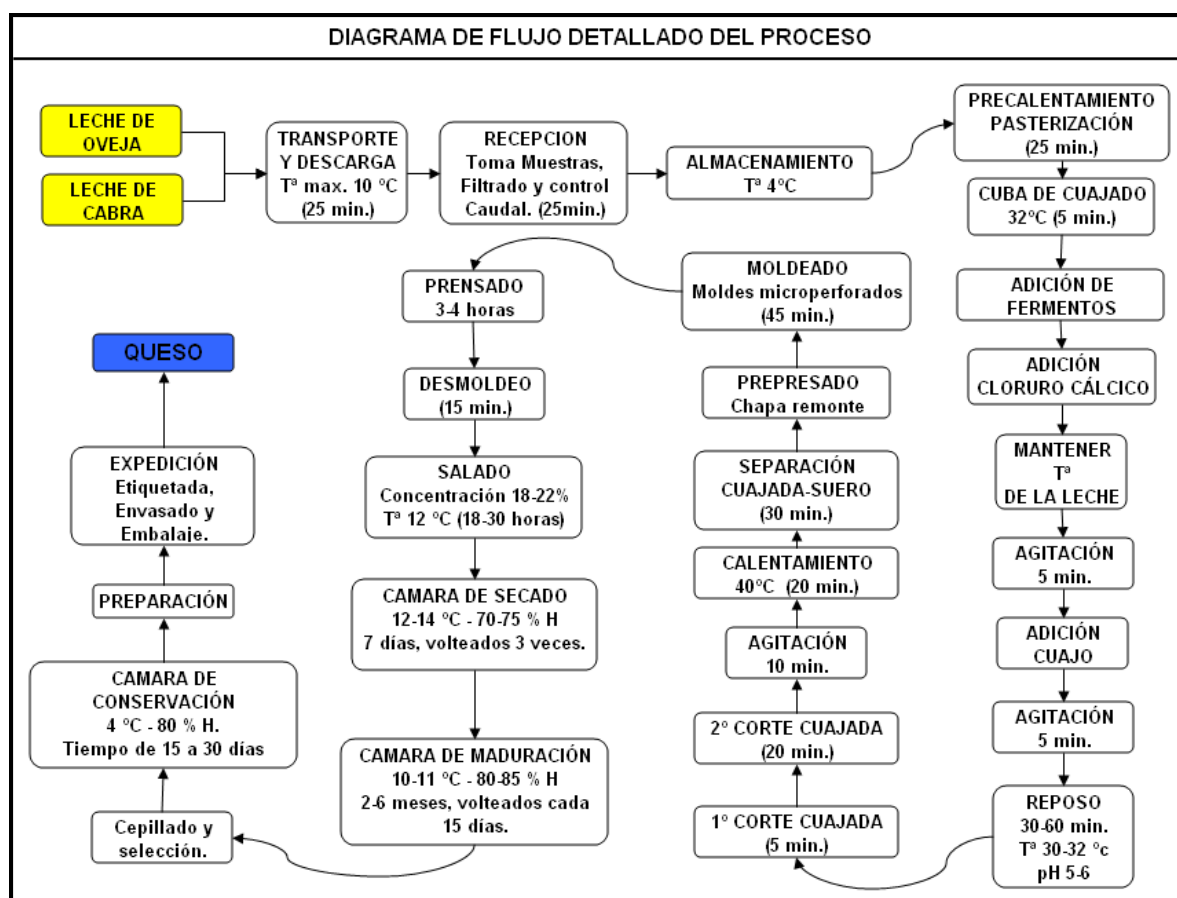
que sucede en Farlete, una vez al mes se instala un punto limpio itinerante).

5.1.6. Mano de obra

En cuanto a la mano de obra, se ha diseñado la quesería teniendo en cuenta que uno de los condicionantes del promotor era emplear a dos de sus hijos. Será necesario un Maestro quesero, que haga el trabajo de administrador, un ayudante de Maestro quesero y un operario. En épocas de más trabajo y vacaciones del personal se incrementará la plantilla con otro eventual más.

Un aspecto de gran importancia relacionada con la mano de obra es la Prevención de Riesgos Laborales. Para cumplir al normativa vigente la empresa tendrá un plan de prevención de riesgos laborales, plan de evacuación y dotará con los medios de protección tanto colectivos como individuales (EPIs) a todos sus trabajadores. Todo ello en función de la tarea que estén realizando en cada momento, así mismo sus trabajadores estarán obligados a utilizarlos.

A continuación se expone el diagrama de flujo detallado del proceso productivo.



5.2. Ingeniería de las obras

A continuación se exponen las obras que se llevarán a cabo en el presente proyecto, con el fin de dotar a la quesería artesanal de las infraestructuras suficientes para que se pueda llevar a cabo el proceso productivo.

Matizar que en este proyecto y por expreso deseo del promotor, no existe edificación, dado que se reforma y adapta una nave ya existente. En el Anejo Nº 9. "Obra Civil", se desarrolla este aspecto de una forma más detallada y precisa.

5.2.1. Urbanización

La nave que se va adaptar para la quesería es de uso agrícola, con lo cual es necesario llevar a cabo una serie de intervenciones para mejorar las condiciones que influirá en el desarrollo de la actividad de manera más segura y eficiente, además de mejorar la estética de la industria que es parte de la imagen de la quesería.

Se realizará una acera de 1 metro de ancho en el perímetro de la nave, no incluyendo la fachada oeste. En la puerta de acceso principal se realizará la acera en rampa para facilitar el acceso de la furgoneta en la industria.

Entre la fachada norte y la nave colindante existe un camino de 7 m de ancho de acceso a la parcela 140, también propiedad del promotor. Una vez que se realice el enterrado de todas las instalaciones, se llevará a cabo la ejecución de una solera de hormigón formada por sub-base de encachado de piedra caliza de 15 cm de espesor y hormigón en masa HM-20/P/20/Ila de 15 cm de espesor con malla electrosoldada de 6mm de diámetro y luz de 20x20 cm con pendiente hacia las zonas de desagüe.

En la fachada sur se regenerará el talud existente, implantando un jardín xérico similar al entorno natural. Estará compuesto por 6 sabinas (*Juniperus Thurifera*), 80 tomillos y 80 romeros autóctonos, sin sistema de riego, simplemente apoyando provisionalmente en su implantación dado que son cultivos adaptados a las condiciones extremas de la zona.

5.2.2. Edificio

La nave que se adaptará para la quesería albergará el proceso productivo de la Quesería La Sabina, presenta las siguientes características:

- Longitud: 30 m
- Luz: 20 m
- Altura alero: 5 m

- Altura cumbrera: 6,5 m
- Superficie de 591 m², debido a un retranqueo de 3 x 3 m en su esquina sureste.

En cuanto a la distribución (ver Documento II. Planos), el edificio contará con las salas necesarias para desempeñar el papel para el que se ha diseñado:

- Sala de recepción.
- Sala de elaboración.
- Sala de limpieza.
- Cámara de oreo o secado.
- Cámara de maduración.
- Cámara de conservación.
- Sala de acabado.
- Almacén.
- Depuradora.
- Sala de caldera.
- Sala de máquinas.
- Vestuarios.
- Oficina.
- Laboratorio.
- Tienda.

Las soluciones constructivas adoptadas para la reforma de la nave, se desglosan a continuación:

Solera

La solera interior de la nave se demolerá por completo, posteriormente se realizarán las zanjas de la instalación de saneamiento y después de está se ejecutará una solera de 15 cm de espesor realizada en hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², armado en mallazo de 20 x 20 cm y 6 mm de diámetro, con encanchado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pistón.

Albañilería y cerramientos

Se realizarán dos tipos de divisiones internas, los que se realicen para oficina, tienda, laboratorio y vestuarios y para el resto. El primero se realizará con tabique de ladrillo lateroyeso 10 LD, estando este compuesto por un ladrillo cerámico de doble celda de 8 cm de espesor, revestido de 1 cm de yeso en ambas caras y machihembrado en todo su perímetro. Siendo sus dimensiones 86x33x10 cm y un peso unitario de 22,5 kg.

El segundo tipo de división que engloba las salas de recepción, elaboración, acabado, almacén y las cámaras, se realizarán mediante panel de sándwich para formación de paramentos verticales de 100 mm (tal y como se justifica en el Anejo N° 8) de espesor, paneles de 1,50 x 2,00 metros formados por chapas de acero lacado en blanco de 1,5 mm de espesor e interior formado por espuma de poliuretano expandido (densidad de 40 kg/m³), con juntas machihembradas y redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza.

Falso techo

En toda la quesería se empleará un falso techo registrable de placas rígidas de vidrio celular en placa vinílica resistente a la humedad, barrera de vapor, antiséptico, inorgánico y ecológico. Con acabado lateral recto, modulado en placas de 60x60 cm y 22 mm de espesor, en color blanco instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados a la celosía de la cubierta, instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva.

Pavimentos

En la quesería, tal y como se justifica en el Anejo N° 3, existirán tres zonas distintas a la hora de la instalación del pavimento:

- En la primera zona que está compuesta por: tienda, laboratorio, oficina y vestuarios, el pavimento será baldosa de gres rústico de 33x33 cm, antideslizante clase 2 de Rd.
- En la segunda zona que está compuesta por: la sala de recepción, elaboración y limpieza, se utilizará el mismo tipo de gres, pero además antiácido.
- La tercera zona que es el resto de la quesería se solará mediante pavimento de mortero epoxi multicapa, con espesor de 4,00 mm, clase 3 Rd.

Carpintería

Toda la carpintería de la industria está realizada en PVC, con diferentes refuerzos en función que nos encontremos en el exterior o en el interior de quesería.

- Las puertas y ventanas que dan al exterior son con folio de imitación a madera y las interiores blancas. El acristalamiento es doble Climalit, formado por dos vidrios de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 12 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, estando fijado
- La puerta de la tienda es de una hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm y enrejado reforzado con acero en la zona acristalada. El resto de puertas exteriores, salvo la central, son de dos hojas ciegas, reforzadas con acero y sistema de apertura manual de seguridad desde el interior.
- La puerta de acceso al pasillo principal de la quesería es automática de elevación vertical por secciones y albergando en la parte central una puerta de acceso de personas de 1,00 x 2,10 m, realizada en PVC con relleno interno de espuma de poliuretano y reforzada con acero.
- Las puertas de la oficina, laboratorio son como la de la tienda pero sin enrejado y de color blanco. Las de los vestuarios son ciegas y las del resto de la industria serán puertas de vaivén de dos hojas y con un ojo de cristal en cada hoja de 35 cm de diámetro en el tercio superior.
- La puerta del almacén también es automática pero de PVC flexible para facilitar su apertura y minimizar el espacio que ocupa.

Otros elementos

Todas las ventanas exteriores irán provistas de rejas, formadas por varillas macizas y provistas de mosquiteras, para evitar la entrada de insectos en la quesería. Por otro lado, algunas salas irán provistas de rejillas de ventilación.

5.3 Ingeniería de las instalaciones

La quesería contará con una serie de instalaciones que permitirán el desarrollo de la actividad. A continuación se explican brevemente estas, dado que en el Anejo Nº 8. "Ingeniería de las instalaciones" y en el Documento II. Planos están explicadas de una forma muy detallada.

5.3.1. Instalación de aire comprimido

El pasterizador y la prensa neumática necesitan aire comprimido para su funcionamiento. Este suministro se realizará mediante un compresor instalado en la sala de máquinas, partiendo de una tubería general que distribuye a los aparatos el caudal necesario. La tubería principal y las dos secundarias serán de cobre y el compresor es de pistón, tiene una presión de trabajo de 12 bar y una potencia de 5,5 kW.

5.3.2. Instalación de climatización

Para garantizar el correcto desarrollo de la actividad, la quesería contará con un adecuado sistema de climatización.

Contará con una calefacción de agua caliente (caldera de biomasa) y que servirá para calentar cada uno de los tres circuitos existentes:

- Circuito A: calentamiento del Agua Caliente Sanitaria (ACS). Es el circuito más corto y va desde la caldera hasta el acumulador de agua caliente de 500 litros, se le estima un caudal que debe transportar de 0,05 l/s.
- Circuito B: maquinaria del proceso. La simultaneidad de funcionamiento de los equipos es el de pasterizador, cuba de cuajar y túnel lava moldes-cestas, dado que la unidad de limpieza CIP solo se puede simultanear con el túnel. Por esto el caudal estimado que debe transportar será de 0,15 l/s.
- Circuito C: Calefacción de la oficina, laboratorio, vestuarios y tienda. La calefacción de estas salas, según la tabla nº 3, requiere un caudal de 0,075 l/s.

Los circuitos por los que se moverá el agua caliente procedente de la calefacción serán a base de tuberías de cobre y como elementos para calentar las distintas salas se emplearán radiadores de aluminio. El control de la temperatura se realizará con termostatos que regulan el funcionamiento de la caldera.

La nave contará con ventanas y puertas que permitan llevar a cabo una ventilación adecuada de las distintas salas. Se colocarán rejillas de ventilación en el almacén de materias primas y productos de limpieza, para evitar riesgos en caso de derrame de algún producto.

5.3.3. Instalación de climatización de las cámaras

En el proceso de elaboración de quesos se requiere que durante determinados tiempos el queso se conserve y madure a unas temperaturas requeridas, para esto se necesita mantener a lo largo de todo el año, una temperatura y

humedad constante. Para ello, se dispondrá de aislamiento que transfiere el panel de sándwich de 100 mm formado en su interior con espuma de poliuretano, este se instalará en paredes y techos.

Para conseguir mantener estas condiciones, las cámaras irán dotadas de equipos de refrigeración que permiten tanto aportar calor como frío, en función de las necesidades por la época del año en la que se este.

Se instalarán equipos compactos formados por compresor, evaporador con ventilador, condensador, tanque de fluido refrigerante, válvula de expansión y válvula de intercambio de flujo. Serán cuatro equipos, uno en la cámara de oreo, dos en la cámara de maduración y uno en cámara de conservación, irán provistos de conductos y rejillas para la distribución del aire.

5.3.4. Instalación de saneamiento

La misión de esta instalación será evacuar las aguas pluviales y residuales fuera de la quesería, vertiéndolas en la red municipal. Teniendo en cuenta que la red municipal no posee Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR), las aguas pasarán, antes de ser vertidas a la red, por una pequeña depuradora de oxidación total, para poder bajar la carga contaminante.

Red de aguas pluviales

Esta compuesta por canalones, bajantes, colectores, y arquetas que conducirán el agua de lluvia recogida en las cubiertas y en la solera exterior hasta su unión con las aguas residuales.

El colector norte es mixto, dado que recoge todas las aguas residuales y las pluviales de la parte de la cubierta norte. Este enlaza con el colector sur que solo lleva aguas pluviales y posteriormente vierten en la red municipal.

Red de aguas residuales

Se compone por cierres hidráulicos tipo sifón, derivaciones individuales, ramales, colectores, arquetas sifónicas y arquetas de paso para desembocar en el pozo final desde donde se elevan las aguas a la depuradora. Una vez depuradas las aguas pasan al colector mixto de aguas pluviales.

5.3.5. Instalación de fontanería

La instalación de fontanería dotará de agua caliente y fría a todas las salas y dependencias del edificio que sea necesario. A continuación se destacan los principales componentes de la instalación:

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Instalación de agua fría

La red agua fría se llevará a cabo con tuberías de polietileno de baja densidad (PE40) de la serie PN 10. Contará con un armario contador y distribuidor y una red de distribución que permitirá que el agua alcance todos los puntos necesarios de la quesería.

Instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

Esta instalación parte de un termo acumulador que calienta el agua a partir de un circuito de agua caliente procedente de la caldera. Para la distribución del agua se utilizarán tuberías de cobre hasta los distintos puntos necesarios.

Para la instalación de las tuberías de agua caliente y fría, siempre que se pueda, pasarán por encima del falso techo, donde irán provistas de coquilla aislante.

5.3.6. Instalación de iluminación

Esta instalación que esta directamente relacionada con la eléctrica, pretende dotar de luz artificial a toda la quesería para poder desarrollar de manera correcta el proceso productivo sin riesgo para la seguridad de los trabajadores y del producto.

Iluminación interior

Teniendo en cuenta el tipo de industria agroalimentaria que es y la altura a la que hay que colocar estos puntos de luz se han elegido dos tipos de luminarias:

- Lámpara fluorescente con una potencia de 58 W, un flujo luminoso de 5.200 lúmenes y una longitud de 1.500 mm. Montadas en pantallas de dos tubos y totalmente estancas.
- Lámparas fluorescente con una potencia de 18 W, un flujo luminoso de 1.500 lúmenes y una longitud de 500 mm. Montadas de manera individual o con tres tubos en pantallas totalmente estancas.

Se trata de luminarias estancas, hermética al polvo y resistente a chorros de agua (IP65) y de clase I (con aislamiento funcional y toma tierra).

Iluminación exterior

Para asegura la iluminación del perímetro de la quesería en toda su acera se van a emplear el tipo de lámpara siguiente:

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

- ✓ Lámpara de alta intensidad de descarga (sodio de alta presión)
 - Potencia 300 W
 - Flujo luminoso de 30.000 lúmenes
 - Tamaño de 248 mm
 - Vida útil de 24.000 horas

Iluminación de emergencia

La iluminación de emergencia deberá ser tal y como dictamina el Código Técnico de Edificación (CTE) en materia de Seguridad contra incendios. Las luminarias que se instalarán serán de las siguientes características:

- ✓ Luminarias clase II con protección IP-44 y con difusor de policarbonato
- ✓ Autonomía de 2 horas
- ✓ Lámpara luorescente de 8 W y de 100 lúmenes
- ✓ Encendido automático cuando la tensión de la línea disminuye en un 70%

5.3.7. Instalación eléctrica

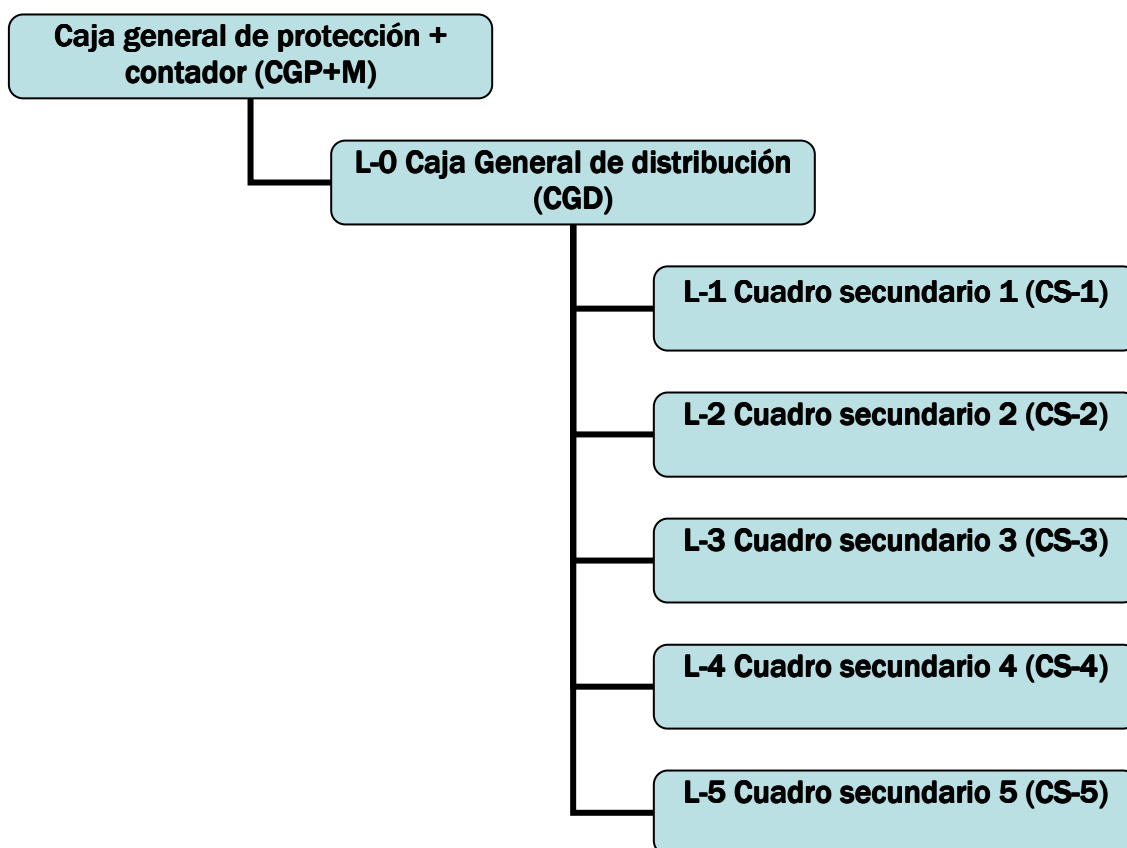
Se proyecta una instalación de 100 kVA de potencia contratada que permita el funcionamiento de las distintas instalaciones y herramientas que necesitan este tipo de energía.

Cuadros, líneas y cableado

La instalación eléctrica se organizará mediante una serie de cuadros jerarquizados, que van desde el cuadro general de protección que se instalará junto al contador (CGP+M), cuadro general de distribución (CGD) y hasta cuadros secundarios (CS). La línea general de alimentación se colocará directamente enterrada en el terreno y el resto se ubicarán sobre el falso techo y sobre paramentos bajo tubo protector. La ejecución de las mismas será según establece el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

El cálculo del cableado se ha realizado teniendo en cuenta el criterio de intensidad máxima admisible, el de caída de tensión máxima y el de intensidad de cortocircuito. Todos los cables serán aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC).

Cuadro 1. Esquema de cuadros eléctricos



Protección de la instalación

Por una parte, la protección de la instalación contra sobrecargas y cortocircuitos se garantiza con fusibles cortocircuitos en la cabeza de la línea general de alimentación (ubicados en el CGP+M) y con interruptores magnetotérmicos en la cabeza del resto de líneas (CGD y CS).

La seguridad de los usuarios contra contactos directos, se garantizará mediante la ejecución de las instalaciones de manera correcta según lo que se expone en el proyecto y siempre supervisada por un instalador autorizado. Por otra parte, la protección contra contactos indirectos se realizará mediante la colocación de interruptores diferenciales en el CGD y en los CS, combinando con la instalación de toma de tierra.

5.3.8 Maquinaria y equipamiento

En el Anejo N° 7. "Maquinaria y equipamiento", se describe detalladamente, aquí nos limitaremos a relacionarla por salas y dependencias.

SALA DE RECEPCION

Manguera flexible descarga de 5 metros.

Filtro desaireador

Caudalímetro

Bomba Centrífuga

Unidad CIP

Tanques refrigerados de 1.500 l

Lavamanos doble seno INOX

SALA DE ELABORACIÓN

Pasterizador

Caudalímetro

Cuba de cuajar de 1.000 l

Mesa de desuerado y moldeo

Mesa de moldeo

Prensa

Tanque de suero de 5.000 l

Saladero con polipasto

Lavamanos doble seno INOX

SALA DE LIMPIEZA

Lavadora para telas y ropas

Túnel lavamoldes y cestas

Cuba desinfección moldes

Equipo lavado presión móvil

Lavamanos doble seno INOX

SALA ACABADO

Cepilladora quesos con mesa

Maquina de envasado al vacío

Mesa de trabajo

Transpaleta

Balanza digital

Lavamanos doble seno INOX

Grapadora y flejadora cajas

SALA DEPURADORA

Depuradora de oxidación total

Bomba de aguas sucias

ALMACEN

Estanterías ancladas a la pared

CAMARA OREO

Equipo de Frío y calor

CAMARA MADURACION

Equipo de Frío y calor

CAMARA CONSERVACION

Equipo de Frío y calor

VESTUARIOS

Bancos

Taquillas

Lavabos

Inodoro

Plato Ducha

SALA CALDERA

Caldera de biomasa

SALA MAQUINAS

Compresor

Grupo electrógeno

LABORATORIO

Balanza digital

Frigorífico

Aparatos y material laboratorio

Vitrina

Mesa trabajo y fregadero

Silla de laboratorio

OFICINA

Ordenador, fax e impresora

Sillas (3) y sillón oficina

Mesa con ala

Estantería

TIENDA

Vitrina venta Público

Banco y silla

Balanza digital

VEHÍCULO, TANQUE RECOGIDA Y VARIOS

Furgoneta de 125 CV

Remolque cisterna isoterma de 1.500 l

Lámpara antimosquitos e insectos

Equipamiento de mantenimiento

5.4. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE)

A lo largo del desarrollo de todos los Anejos a la Memoria, donde se han descrito y calculado todas las instalaciones necesarias para el buen desarrollo del proceso productivo se han tenido en cuenta de manera estricta todas las premisas que nos dispone el CTE.

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para dar cumplimiento a lo encomendado en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, se ha redactado el pertinente Estudio de Seguridad y Salud. Este estudio servirá de base al Contratista para elaborar su correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

En el estudio se identifican los riesgos más comunes en todas las actividades de la obra, en la maquinaria a emplear y en los medios auxiliares. Una vez

realizado este cometido se proponen las medidas preventivas a adoptar y las protecciones tanto colectivas como individuales para minimizar los riesgos. Por otra parte se determinan las necesidades de instalaciones auxiliares temporales como vestuarios, aseos, botiquín, etc, que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores. Todo esto, junto con una formación adecuada y unas determinadas normas, ha de contribuir a evitar cualquier tipo de accidente o perjuicio para la salud de los trabajadores.

En la Memoria del estudio se identifica la cartelería que se debe utilizar para la información, tanto del personal de la obra como posibles actuaciones de terceros. El Documento II de Planos del Estudio de Seguridad y Salud se adjunta un plano de ubicación de las zonas de la obra, donde se identifica el vallado, las puertas de acceso, ubicación de instalación, lugar de acopio de materiales y donde se acopian los residuos para su posterior gestión.

Para más detalles sobre la prevención de riesgos laborales durante la fase de ejecución del Proyecto nos remitiremos al Estudio de Seguridad y Salud en el que además de la Memoria consta de los Planos, Pliego de Condiciones, Mediciones y Presupuesto del citado estudio.

7. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Para cumplir con lo que encomienda el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, en el Anejo Nº 9. "Obra Civil", se ha redactado un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

En el documento citado anteriormente se describe la identificación y cuantificación de residuos, se establecen las medidas oportunas para la gestión de los mismos, se fija la responsabilidad de los distintos agentes en este ámbito y se valoran los costes relativos a la gestión de los residuos. Así mismo, conjuntamente con el estudio de Seguridad y salud se ubican las zonas donde se van a gestionar durante la ejecución de la obra.

8. PLAN DE OBRA Y PUESTA EN MARCHA

En el Anejo Nº 9. "Obra Civil", se describe detalladamente toda la planificación y puesta en marcha del proyecto.

Las obras deben de estar totalmente terminadas en el mes de julio, iniciándose en enero de 2015. En agosto se adquirirá la maquinaria y los equipamientos. Para octubre tiene que estar todo terminado y preparado para comenzar la actividad, dado que el promotor es el plazo que ha acordado con los actuales clientes que le adquieren la leche de su explotación ganadera, guardándose un margen de garantía de poder seguir entregando leche de forma regresiva hasta marzo del año siguiente.

Para la elaboración de la planificación, se considera que la jornada laboral de los operarios que trabajan será de 8 horas y con cinco jornadas por semana (40 horas semanales). Se tendrán en cuenta además las festividades que durante las obras sean asignadas.

Dado que el proyecto se somete a evaluación de impacto ambiental y que la tramitación de permisos y licencias se estima duren 3 meses, las obras darán comienzo el 1 de abril de 2015 y finalizarán el 28 de julio de 2015, empleándose 86 jornadas laborales. Así como, la finalización del proyecto y puesta en marcha de la quesería será el 1 de octubre de 2015.

9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tal y como queda reflejado y detallado en el Anejo Nº 11. "Evaluación de Impacto Ambiental", dadas las características de la quesería y su ubicación en una zona sensible de limitaciones específicas. Afectada por una zona de especial protección de aves (ZEPA) y un lugar de interés comunitario (LIC) y estando regulado por un Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) de Estepas de Monegros Sur, se somete a Evaluación de Impacto Ambiental ante el organismo competente de la Comunidad Autónoma de Aragón (Instuto de Gestión Ambiental-INAGA).

En el citado anejo se detalla todo el proceso de la evaluación y las medidas correctoras sostenibles que se tomarán.

10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

De acuerdo con el Documento V del presente proyecto, El Presupuesto General (incluyendo el IVA) se ve en el siguiente resumen de este.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	DEMOLICIONES	6.173,03
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.554,42
3	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	21.987,47
4	CIMENTACIÓN	18.684,58
5	CUBIERTA	1.524,24
6	ALBAÑILERIA	66.594,57
7	SOLADOS Y ALICATADOS	21.240,06
8	CARPINTERIA Y PINTURA	28.900,30
9	INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	1.916,98
10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	32.106,79
11	INSTALACIÓN FONTANERIA	7.726,85
12	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	6.711,43
14	URBANIZACIÓN	2.898,13
15	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	1.813,60

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

17	GESTIÓN RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN		998,43
18	SEGURIDAD Y SALUD		8.270,31
		PREUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	231.101,18
	13,00 % Gastos generales (G.G.)	36.976,19	
	6,00 % Beneficio industrial (B.I.)	13.866,07	
		SUMA DE G.G. y B.I.	50.842,26
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)	281.943,44
13 y 16	MAQUINARIA Y MATERIAL AUXILIAR		160.140,37
		PBL+MAQUINARIA Y MATERIAL AUXILIAR	442.083,81
	3,00 % Honorarios de Redacción	13.262,51	
	3,00 % Honorarios Dirección de Obra	13.262,51	
		PREUPUESTO	
		TOTAL	468.608,84
	21,00 % IVA	98.407,86	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	567.016,70

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SIETE MIL DIECISEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

11. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los datos relevantes utilizados en esta evaluación económica del proyecto han sido los siguientes:

- Vida útil: 30 años
- Tasa de actualización: 3,5%

En el Anejo Nº 12, "Estudio Económico", se ha desarrollado un estudio considerando distintas alternativas de financiación, desde ajena, con préstamo, con ayudas y mixta. Desprendiéndose de todas ellas que la viabilidad del proyecto es positiva.

El promotor determina la opción de financiación ajena, con la solicitud de ayudas y un préstamo de 100.000 euros para el inicio de la actividad. El préstamo es de 100.000 euros a 5 años y un interés fijo del 8%. Las anualidades de pago se realizan a cuota fija, dado que no existe casi diferencia con la cuota de amortización constante, por el poco periodo de duración de este. En este caso, los datos de rentabilidad obtenidos son:

- Tasa Interna de Rendimiento: 17,92%
- Valor Actual Neto: 1.626.145,78 €
- Tiempo de recuperación de la Inversión: 7 años

Zaragoza, Diciembre de 2014.

El alumno:

Fdo: A. Raúl Gil Alonso

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE ANEJOS A LA MEMORIA

- 1. Anejo 1. Situación actual.**
- 2. Anejo 2. Estudio del medio físico.**
- 3. Anejo 3. Estudio de alternativas.**
- 4. Anejo 4. Ingeniería del proceso.**
- 5. Anejo 5. Control de calidad y APPCC.**
- 6. Anejo 6. Estudio de mercado.**
- 7. Anejo 7. Maquinaria y equipamiento.**
- 8. Anejo 8. Ingeniería de las instalaciones.**
- 9. Anejo 9. Obra civil.**
- 10. Anejo 10. Protección contra incendios**
- 11. Anejo 11. Evaluación de impacto ambiental.**
- 12. Anejo 12. Estudio económico.**

MEMORIA

Anejo 1: Situación actual

ÍNDICE ANEJO I

1. Objeto del Proyecto.	2
2. Situación Actual del Promotor.	2
2.1. Explotación Agraria.	3
2.2. Explotación Ganadera.	6
2.2.1. Base Ganadera.	7
2.2.2. Instalaciones de la Explotación Ganadera.	8
2.2.3. Sistema productivo.	11
2.2.4. Alimentación del Ganado.	13
2.3. Otras Instalaciones Auxiliares.	14
3. Alternativas a los requerimientos del Promotor.	15
3.1. Descripción de las Alternativas.	15
3.2. Factores a considerar.	16
3.3. Análisis Multicriterio.	19
3.4. Conclusión.	19

1.- OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene por objeto la realización de una quesería encargada por el promotor “La Sabina S.C.”. Su misión es captar mayor valor añadido para su actual negocio para poder incrementar sus beneficios y crear dos puestos de trabajo.

Los promotores, lo que pretenden además de crear dos puestos de trabajo es dar empleo a dos de sus hijos, actualmente en situación de desempleo. Proponiendo esta alternativa, para compatibilizarla con las Ayudas de Incorporación de Jóvenes a la Agricultura y otras que más adelante se citarán.

La ubicación de esta quesería es en el Municipio de Farlete, que se engloba dentro de la Comarca supraprovincial de Monegros en la provincia de Zaragoza.

Para la justificación de la instalación de la quesería en el presente proyecto se detallará la situación actual de la explotación y que alternativas de desarrollo y mejora tiene.

2.- SITUACIÓN ACTUAL DEL PROMOTOR

Como se ha citado anteriormente el promotor es “La Sabina S.C.” con C.I.F. J-50151085 y domicilio social en la Calle Agustina de Aragón nº 5 de Farlete (Zaragoza). Está formada por dos socios agricultores y ganaderos, que poseen una explotación de 155 hectáreas de secano, 250 ovejas de leche y 200 cabras de leche. Actualmente solo trabajan los dos socios a tiempo completo y un tercer peón en las épocas de mayor trabajo en la agricultura (siembra y recolección del cereal), además de cubrir 15 días de vacaciones de cada uno de los socios, en total de 4 a 6 meses al año.

Se trata de una sociedad civil donde los socios son hermanos y ya realizaron una transición anterior, dado que antes de tener ovejas y cabras de leche, se dedicaban a la cría de ovino de carne, raza rasa aragonesa (con 1.200 cabezas), pero por motivos de diversificación y baja rentabilidad del ternasco, dieron el cambio en un principio a ovino de leche y posteriormente, hace 3 años, incorporaron el caprino de leche.

La explotación ganadera esta situada en la parcela 10 del polígono 11, del municipio de Farlete, cuenta con una superficie vallada de 2,4588 hectáreas, dentro de la cual está la nave ganadera y demás instalaciones auxiliares que a continuación se detallan.

2.1.- Explotación Agraria

Consta de 155 hectáreas de secano, todas ellas situadas en el término municipal de Farlete, siendo parte en propiedad y otra parte en lotes de bienes comunales del Ayuntamiento.

En el municipio de Farlete, el Ayuntamiento posee 4.350 hectáreas de cultivo de bien comunal, que adjudica cada 5 años entre los vecinos del municipio, en función de una serie de criterios puntuados. Los principales criterios que se utilizan y que generan más puntos y hectáreas son: empadronamiento en el municipio, hijos en la escuela del municipio, seguridad social agraria, solicitud de ayudas PAC, cartilla de la seguridad social en el municipio, tener una actividad económica, tener trabajadores, etc.

Con los datos citados anteriormente se puede desglosar la estructura de la explotación de los promotores, que consta de 65 has en propiedad de las dos familias de la sociedad y dos lotes de 45 has por cada miembro de la sociedad, sumando en total las 155 has.

Tal y como se describirá más detalladamente en el anejo 2, estamos en una comarca semiárida, con tendencia a la aridez, con pluviometría media de 353,9 litros anuales en los últimos 27 años, mal distribuida para los cultivos de secano que se realizan en la zona. Hay que tener en cuenta que en la serie histórica de 27 años, hay 11 años por debajo de 300 litros y 2 por debajo de 200 litros al año, acercándonos a las precipitaciones medias del desierto del Gobi.

En estas circunstancias el plan de cultivo es prácticamente de año y vez, siendo necesario para obtener unas cosechas mínimas. Tenemos que valorar que se suelen introducir leguminosas en parte de las superficies destinadas a barbecho, en épocas anteriores para la mejora del suelo y tener más posibilidad de pastos para el ganado extensivo, y hoy en día, por las ayudas de la PAC que hacen referencia al Plan Nacional de Fomento de Rotación con leguminosas (en adelante PNFR).

Esta situación se ha repetido con asiduidad a lo largo de la historia de la Política Agraria Común (en adelante PAC) desde el año 1992. Los agricultores han elegido planes de cultivo en función de las ayudas que se han percibido, porque en zonas de baja producción tiene mayor incidencia en el beneficio la ayuda que los ingresos por cosecha.

En cuanto a Comarcas Agrarias del Ministerio de Agricultura, Farlete pertenece a la comarca de Zaragoza con rendimiento medio asignado para cereales de

secano de 1,8 toneladas/hectárea en el cálculo histórico de las ayudas acopadas de la PAC. Esto no hace sino constatar el bajo potencial productivo de la zona, pero que si lo llevamos a la realidad y por cultivos aún es más baja, dado que estamos, en series de 10 años, en rendimientos de trigo duro de 750 kilos/ha y en cebada en 1.100 kilos/ha. Es normal en estos 10 años que 2-3 años no se llegue ni a cosechar y que solo se pueda aprovechar el cultivo a diente por el ganado extensivo.

El plan de cultivo medio actual que llevan en “La Sabina S.C.” es de media: sembrar 40 has de cebada, 10 has de avena, 30 has de trigo duro, 20 has de veza o guisante y 55 has de barbecho tradicional. Cada año siembran aproximadamente lo mismo, rotando el barbecho y las leguminosas los cereales y así sucesivamente. El fin de este plan de cultivo es de conseguir las máximas cosechas posibles, enriqueciendo el suelo con leguminosas y si se puede, aprovechar la paja empacada para el ganado, además de cobrar las máximas ayudas posibles.

En esta zona, la mayoría de los cultivadores de cereal usan técnicas tradicionales, como es el caso de la explotación que estamos detallando, realizando las labores tradicionales de preparación de la tierra (alzado con vertedera o chisel, preparación con cultivador, eliminación de malas hierbas con cultivador, paso de rastras o gradas, preparación cama de siembra, la propia siembra, pasado del rulo o molón, tratamiento de herbicida, abonado si procede y cosechar).

Actualmente se está empezando a implantar la siembra directa, pero tiene el problema de compatibilidad con la ganadería extensiva de ovino, debido al pisoteo de las ovejas. Teniendo que realizar labores de fondo cada 3 ó 4 años o evitando el sobre pastoreo de los rastros y la entrada de animales en campos encharcados.

El abonado de fondo, que antes era con abono mineral (8-15-15 y otros) se ha sustituido completamente por el abono orgánico (debido al coste del mineral). En la explotación del promotor se utiliza el estiércol de la explotación ganadera (en torno a 650-750 toneladas de estiércol al año), aplicando 20 toneladas por hectárea cada dos años, complementando el resto de hectáreas con purín de porcino (8.000-15.000 litros de purín/ha, dependiendo de la tierra y el tipo de purín).

El ganado porcino en la zona ha sufrido en los últimos 10 años un incremento muy importante, pasando de ser testimonial a tener 9 explotaciones con 1.200 madres y 17.000 plazas de cebo.

La explotación posee la siguiente maquinaria para las labores agrarias:

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Curso de Adaptación al Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

- Tractor de 140 CV
- Arado de 4 vertederas.
- Cultivador.
- Grada de discos.
- Rulo o molón.
- Rastra de pinchos y tabla.
- Sembradora neumática.
- Aplicador de fitosanitarios suspendido de 600 litros.
- Segadora de forrajes.
- Rotoempacadora.
- Cosechadora integral de cereales de 5,5 metros de barra de corte (más de 30 años de antigüedad).
- Remolque de 10 toneladas.
- Traílla.
- Abonadora suspendida de discos de 700 kilogramos.

Teniendo en cuenta que la explotación, según datos facilitados por el promotor, posee las siguientes Ayudas de la PAC:

- Ayudas Pago Único: 43.732 euros anuales (21.866 se imputan a la agricultura y 21.866 a la ganadería)
- Ayudas del PNFR, Es una ayuda para las comarcas agrarias del Ministerio que poseen un rendimiento de menos de 2 tn/ hectárea, que les obliga a mantener las tierras en cultivo (para evitar el abandono con la entrada del pago único). Teniendo que mantener un Índice de Barbecho simplificado (en este caso del 15%) y sembrando leguminosas en el 20% de las tierras de cultivo (siendo 100 has el máximo que se ayuda con 60 euros/Ha de tierra sembrada). Cobrando en total 6.000 euros.
- Ayudas Agroambientales, Medida 1.1 de mantenimiento del rastrojo. Obliga a no levantar el rastrojo en el año de la cosecha antes del 31 de diciembre, a mantener el 50% de la paja en el terreno para que las aves aniden y la no utilización de herbicidas en los barbechos. Se cobran 60 euros/Ha de rastrojo en zona Lugar de Interés Comunitario (en adelante LIC) o zona de especial protección de aves (en adelante ZEPA), aportando otra tanta superficie de barbecho. En el caso de esta explotación, toda está en LIC o ZEPA y solo le limita el barbecho. Cobrando en total 3.300 euros.
- Ayuda Agroambiental de mantenimiento de árboles en las lindes, en este caso sabinas negras. Dado que es el árbol más singular en esta zona ZEPA y LIC, siendo una especie muy resistente al clima de la zona con bajo desarrollo y que sirve para mantener el paisaje y la

biodiversidad. Como peculiaridad, citar que la comarca de Monegros, donde se ubica esta explotación le debe el nombre a este árbol, ya que Monegros significa "Montes Negros". Estas sabinas cubrían la zona en la Edad Media, dándole este color tan característico, posteriormente por la acción del hombre fue desapareciendo. Actualmente quedan pocos municipios con poblaciones aisladas de estos árboles, tan sólo permanecen en los ribazos o lindes de los cultivos, tal y como Farlete y Monegrillo. Cobrando un total de 1.500 euros.

Para la situación económica de la parte agraria, ha facilitado el promotor la siguiente tabla de ingresos y gastos, calculándose así el beneficio real de la explotación y su gran dependencia de las ayudas de la PAC.

Tabla nº 1. Situación económica de la explotación agrícola

Calculado con la media de 10 años	Euros / año
Ingresos por cosechas	14.375
Ingresos Ayudas PAC	32.666
Costes Totales de la Explotación Agraria	32.960
1/ Coste semillas	8.120
2/ Coste fertilizantes (orgánicos y minerales)	3.200
3/ Coste herbicida	640
4/ Costes de labores de cultivo	10.000
5/ Costes de recolección	4.000
6/ Costes varios	7.000
Beneficio sin Ayudas PAC	-18.585
Beneficio con Ayudas PAC	14.081

Fuente: Promotor

2.2.- Explotación Ganadera

Es una explotación que en sus orígenes era de ovino de carne, raza aragonesa, muy adaptada a la zona y con gran aprovechamiento de los pocos pastos y rastrojeras de la zona, para obtener buenos rendimientos necesitan la complementación de alimentación. Debido a la baja pluviometría y la no disposición de pasto a lo largo de todo el año.

Esta explotación era semi-extensiva y tenía también una gran dependencia de las Ayudas de la PAC, debido a que, aunque el producto (Ternasco de Aragón) esta protegido por la Denominación de Origen, siendo este de gran calidad, la mejora de las explotaciones y de la genética de esta raza, no ha sido muy importante, con lo que sus índices productivos son muy bajos y su rentabilidad con la subida de los costes (piensos, etc.) se resiente mucho. Motivo por el cual el promotor cambio de orientación hace 8 años a ovino de leche, al que posteriormente le sumo el caprino de leche.

Actualmente la explotación ganadera es de ovino y caprino de leche, muy intensiva, de tamaño medio-pequeño, pero con intención de ir ampliando. Situación que no ha culminado debido a que en la provincia de Zaragoza e incluso en Aragón, no hay mucha demanda de estos productos, fundamentalmente por la falta de trasformadores, siendo solo 8 en Zaragoza y de los cuales solo hay dos de tamaño medio, el resto son muy pequeños.

El producto final que es la leche de oveja y de cabra se suministra actualmente a una quesería de la Sierra de Albarracín en Teruel y la de cabra a una quesería de tamaño medio en El Burgo de Ebro en Zaragoza.

2.2.1.- Base ganadera

La cabaña ganadera consta de ovino Lacaune y caprino Murciano Granadina.

A continuación describiremos estas razas y los efectivos de la explotación.

La raza de ovino Lacaune, es de origen francés (Roquefort) de tamaño grande, con hembras de entre 65-75 kilos y con una gran capacidad productiva de leche. La explotación del promotor cuenta con 250 hembras y 16 machos, la genética de estos animales es muy alta, dado que para su compra y selección ha contado con la colaboración y asesoramiento del Centro de Selección y Reproducción Animal del Gobierno e Aragón (en adelante CENSYRA) y de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Los principales índices del ovino de esta explotación son:

Figura nº 1. Ovejas Lacaune



- Lactaciones medias de 230 a 250 días al año.
- Producciones medias de leche de 440-480 litros al año.
- Un parto al año y una prolificidad de 1,6 corderos por parto.
- La leche tiene los siguientes parámetros medios: 19,8% de extracto seco, 7,2% de materia grasa y 5,5% de proteína bruta.

La raza caprina Murciano-Granadina es originaria del sur-este español, como su nombre indica, es de una gran orientación lechera con grandes producciones. Las hembras son de tamaño medio-pequeño, entre 40-55 kilogramos. La explotación promotora cuenta con 200 hembras y 14 machos. Su genética es muy alta, al igual que con el ovino ha colaborado el CENSYRA y la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Presentando esta explotación los siguientes índices:

Figura nº 2. Cabra murciano-granadina.



- Lactaciones medias de 220-250 días.
- Producciones medias de leche de 530-580 litros al año.
- Un parto al año y una prolificidad de 2 cabritos por parto.
- La leche tiene los siguientes parámetros medios: 14,4% de extracto seco, 5,5% de materia grasa y 3,7% de proteína bruta.

2.2.2.- Instalaciones de la explotación ganadera

Esta explotación consta con una nave ganadera, adaptada del ovino semi-extensivo, a la actual situación de ovino-caprino lechero muy intensivo. Las instalaciones principales son:

- Una parcela vallada de 2,4588 has, donde alberga toda las instalaciones ganaderas.
- Además posee, muy próximas 10 has de secano, donde con pastor eléctrico se lleva uno de los lotes de animales una vez por semana. Para que pastoreen, estén al aire libre e incrementen su movilidad funcional. La cual es muy beneficiosa para su desarrollo y mejora de la condición

física. Lo que nos representa al final es un mejor estado físico y de salud del animal, además de unos mejores rendimientos.

- Una nave cubierta de 900 metros cuadrados, prefabricada de 12 metros de ancho y 75 metros de ancho, ubicada en el municipio de Farlete, polígono 11, parcela 10.
- Una superficie de parques al aire libre para los animales de 650 metros cuadrados.
- La superficie cubierta esta dividida en dos, por el pasillo de alimentación. A cada uno de los lados se divide por especies, a un lado el ovino y a otro el caprino. Cada lado se divide en tres lotes de adultos productores, otro apartado para reposición (20% anual), para corderos o cabritos y otro para machos.
- Manga de manejo móvil, para realizar los distintos tratamientos y controles de la cabaña. Siendo 20 cm más alta de lo normal para evitar que los caprinos, que son animales más vitales y complicados de manejar, salten por ella.
- Dos silos metálicos de pienso de 15 Tn cada uno, para almacenar los distintos piensos que se utilizan, en función del estado de producción que están los animales.
- Remolque mezclador de fibra con piensos u otros alimentos.
- Las instalaciones por su proximidad al núcleo urbano poseen abastecimiento de agua y suministro eléctrico.
- Sala de ordeño en el extremo norte de la nave, de 12 plazas a cada lado del foso, con un desnivel de 0,9 metros y retirada automática de pezoneras. Este foso de trabajo para los ordeñadores, esta 0,9 metros por debajo del nivel de los pasillos paralelos donde se ubican los animales para el ordeño. Presenta una peculiaridad con respecto a otras salas similares, simplemente es que, en vez de tener un equipo de ordeño y deposito de leche, cada dos animales para optimizar los costes, se tiene uno por cada plaza. El único motivo es para poder controlar la lactación de maneja individual y mejorar el rendimiento de ordeño. La capacidad de esta sala de ordeño es de 160-180- animales por hora, ordeñando en menos de 2 horas toda la cabaña, que es lo recomendable.
- Almacén de materias de alimentación auxiliares.
- Lazareto. Donde se apartan los animales enfermos hasta su sanación.
- Modulo de producción de forraje verde hidropónico (en adelante FVH) que se utiliza para producir forrajes frescos y de alta calidad organoléptica para los animales. Este es un modulo prefabricado y móvil con capacidad de producción de 1.000 Kg./día para la alimentación básica de toda la explotación.

Figura nº 3. Módulo de producción de FVH



- La sala de ordeño cuenta con dos depósitos refrigerados de 1.500 litros cada uno, para almacenar la producción de al menos tres días, ya que actualmente el sistema de recogida de leche con los clientes es cada 3 ó 4 días. Estos refrigeran la leche entre 3-4 °C.
- Dos máquinas nodrizas para corderos y cabritos.

Figura nº 4. Máquina nodriza para corderos y cabritos.



- Sistema automatizado de suministro de pienso en la sala de ordeño, para poder dosificar individualmente o por lotes de animales, en función del estado productivo en el que se encuentran.
- Lector de bolos ruminales (sistema de identificación y registro individual electrónico de cada animal, obligatorio) el cual va acoplado a una PDA con un programa informático, donde de manera individualizada se le introducen los distintos parámetros de producción a cada animal, como por ejemplo: fecha del parto, animales por parto, abortos, litros de leche ordeñados, etc.

Facilitando así el control, la planificación y selección de individuos para dejar su descendencia para vida.

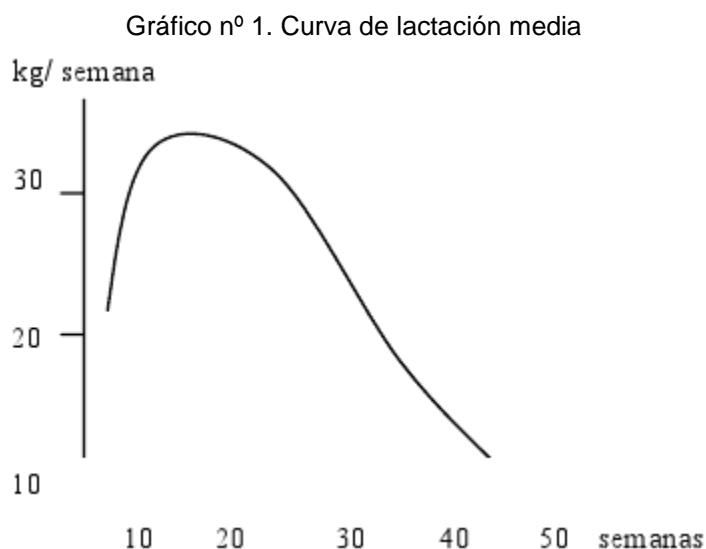
2.2.3.- Sistema productivo

El sistema productivo de la explotación, con algunas matizaciones, es similar para el ovino y caprino.

Se estructura en tres lotes de adultos por especie, lo que se traduce en una distribución de la producción de leche lo más homogénea posible a lo largo de todo el año. El método consiste en establecer el ciclo productivo en 12-13 meses, lo que implica un parto, destete prematuro a los 2-3 días (por consiguiente lactancia artificial con nodriza), una lactación de 7-8 meses, un secado y gestación.

En función del estado fisiológico y productivo del animal se le aportará la alimentación y los controles pertinentes. Todo el sistema se centra en un control de la producción y animales de forma exhaustiva, para conseguir los mayores rendimientos posibles.

Para poder determinar este sistema, nos tenemos que fijar en la curva de lactación de los animales, la cual es creciente después del parto con una ligera caída en el destete (que se recupera), que va disminuyendo lentamente hasta el 4-5 mes en función de que sea ovino o caprino y posteriormente un mayor descenso hasta el final de la lactación, que en el caso del caprino se puede extender hasta los 10 meses. Aunque no siendo recomendable esta práctica, dado que la producción de leche no justifica los costes.



Tal y como se adjunta en la tabla siguiente, donde el promotor facilita el esquema básico de funcionamiento, se trata de dividir a las hembras en tres lotes (65 a 85 en función de cabras u ovejas), de tal manera, que mediante tratamientos hormonales de melatonina (implantes), Flushing (complemento de la alimentación 3 semanas antes de la cubrición), efecto macho (separar a los machos de las hembras 30-40 días antes de la cubrición), monta en lotes pequeños o dirigida y ecografías (para la detección de ovejas vacías), siempre estén 2 lotes en producción lechera y uno vacío o gestando. Con esto se consigue distribuir a lo largo del año la producción lechera de una manera bastante homogénea, aunque esté algo afectada por el anoestro, produciendo siempre más en primavera que en otoño.

Hay que tener en cuenta que el sistema se basa en la lactancia artificial de los cabritos y corderos, mediante nodrizas, el destete se produce a los 2-3 días de vida, después de encalostrarse. Criándose estos hasta los 30-45 días de vida, donde alcanzan los 8-12 Kg., en función de que sean cabritos o corderos y luego se comercializan como lechales. De entre estos se deja la reposición que es de un 20%, realizando una selección entre los descendientes de las mejores hembras productoras de leche y que mejor conformación de cuerpo y ubres poseen para facilitar el ordeño y la recuperación después de las largas lactaciones. Los machos tanto de Lacaune, como de Murciano-Granadina se compran para evitar la consanguinidad y sobre todo para introducir machos de alta genética que aporte valores fisiológicos importantes al rebaño.

Tabla nº 2. Sistema de manejo de la cabaña ganadera

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
L-1	L	L	L	L	L	L	L	L	S	G	G	G
	1						2	3	4		5	5
L-2	L	L	L	L	S	G	G	G	L	L	L	L
			2	3	4		5	5	1			
L-3	S	G	G	G	L	L	L	L	L	L	L	L
	4		5	5	1						2	3

L - Hembra en lactación, primera parte de la curva con máxima producción.

L - Hembra en último tramo de lactación, donde recibe los tratamientos 2-3.

S - Secado de la hembra, finalización de la lactación.

G - Gestación de la Hembra, que ya comenzó en el 8 mes de lactación.

- 1 - Parto y destete a los 2-3 días.
- 2 - Tratamiento hormonal con implantes de melatonina en machos y hembras, cubrición con efecto macho y monta en lotes de 5 hembras por macho. Tres semanas antes de la cubrición se suplementan alimentariamente, tanto a hembras como a machos.
- 3 - Realización de ecografías a todo el lote a los 30 días de la cubrición.
- 4 - Cubrición y monta dirigida a las vacías detectadas en la ecografía.
- 5 - Alimentación suplementaria 45-50 días antes del parto.

2.2.4.- Alimentación del ganado

Al igual que los tratamientos reproductivos, la alimentación va relacionada de manera directamente proporcional al estado fisiológico y productivo del animal.

La alimentación básica de todos los adultos de la explotación, está basada en la distribución de 2 Kg. de FVH por cabeza y paja de cereal a libre disposición. Está alimentación se suministra a todo el ganado después del ordeño, con esto se suministran 0,30-0,35 U.A/Kg.. (unidades alimentarias) que aporta el FVH y 0,10-0,15 U.A. que aporta de forma variable, en función del consumo la paja de cereal. En función de la época del año y el precio en el mercado se adquiere alfalfa henificada o deshidratada en rama, también como apoyo a la ración básica.

El promotor justifica el uso del FVH, por ser un alimento en verde durante todo el año, que le aporta al ganado gran cantidad de vitaminas, carotenos y principios activos que favorecen el buen desarrollo del ganado y la producción de leche. Esto está basado en que el FVH, es la producción de forraje en 7-10 días de desarrollo, que se suministra junto con las raíces y germinados de este. De cada kilogramo de semillas se obtiene de 7-10 Kg. de forraje.

Tabla nº 3. Composición media del FVH

Materia Seca	18,6%
Proteína	16,8% sobre M.S.
Energía metabolizable	3.216 Kcal./Kg. M.S.
Digestibilidad	81,60%
Carotenos	25,1 UI/Kg.
Vitamina E	26,3 UI/Kg.
Vitamina C	4,5 mg/Kg.

Fuente: FVH de Carlos Arano, 1998.

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Curso de Adaptación al Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Todo esto se complementa con piensos compuestos equilibrados y adaptados a las necesidades de cada lote. Por resumir el lote que está en máxima lactación se complementa la ración básica con 1,5-2 Kg. de pienso (incluso con 2,5 Kg. en función de la producción) dos veces al día durante el ordeño, si fuese necesario, por no suministrar tanta cantidad de concentrado se divide la dosis en tres y se reparte junto con el FVH después del ordeño (final de la mañana). El lote que está en la segunda fase de lactación de menos producción se complementa con 1-1,5 Kg. de concentrado. Y el lote que inicia el secado o parada de la producción de leche se le da solamente la ración básica, el siguiente mes se va añadiendo algo de maíz o concentrado, empezando a complementarse con 0,3-0,5 U.A. los dos últimos meses de gestación, para así favorecer la conformación del animal de cara al parto y al posterior periodo de producción de leche.

Tabla nº 4. Situación económica de la explotación ganadera

Ingresos y Gastos de Ganadería	Euros / año
Ingresos por venta de cabritos/corderos	29.520
Ingresos venta de leche	152.350
Costes Totales de la Explotación Ganadera	171.361
1/ Coste alimentación corderos y cabritos	20.336
2/ Coste alimentación FVH	17.520
3/ Coste paja de cereal	5.840
4/ Coste pienso hembras y machos	70.065
5/ Costes de mano de obra	36.000
6/ Costes veterinarios	9.600
7/ Costes varios	12.000
Ingresos Ayudas PAC	21.866
Beneficio sin Ayudas PAC	10.509
Beneficio con Ayudas PAC	32.375

Fuente: Datos facilitados por el promotor.

2.3.- Otras instalaciones auxiliares

La explotación además de los medios productivos, tanto agrarios como ganaderos y su correspondiente maquinaria posee dos naves almacén:

- Nave almacén de maquinaria, de productos agrarios y ganaderos: de 591 metros cuadrados, ubicada en una parcela de 826 metros cuadrados (polígono 13, parcela 142), la cual en principio el promotor

prefiere para instalar la Quesería, aprovechando que está más próxima a la explotación ganadera (500 metros) y en el entorno del casco urbano. Estando calificada a nivel del Plan General Urbano como uso actual rústico, pero zona de expansión para la ubicación de industrias y otras naves de actividad empresarial. Esta nave es de 20 metros de ancho por 30 de fondo con un retranqueo de 9 metros cuadrados en la parte sur de la fachada, posee una altura de 5 metros al alero y de 6,5 metros a la cumbrera., su construcción es del año 1980, con tejado de chapa metálica galvanizada mini-onda de 1,2 mm, proyectada en el interior con poliuretano de alta densidad con espesor de 5 cm. Esta nave en su origen contaba con cubierta de Uralita que se cambio en el año 2005. Las paredes son de bloque de hormigón de 39x20 cm y 19 cm de ancho, enfoscado con mortero en interior y exterior. Solera de hormigón armado de 10 cm, con una malla de acero corrugado de 6 mm de diámetro electro-soldada con una luz de malla de 20x20 cm.

- Nave almacén de maquinaria, grano, productos agrarios y pequeño taller de 375 metros cuadrados, construida en el año 1984 sita en la calle La Paz nº 7 de Farlete. Presenta unas dimensiones de 15 metros de ancho por 25 metros de profundidad, pórticos cada 5 metros, altura hasta el alero de 6 metros y de 7,5 metros hasta la cumbrera, puerta de acceso metálica de 5 metros de ancho x 4 metros de alto. Posee un muro de hormigón perimetral forjado de 1,5 metros de alto, paredes bloques de hormigón de 39x20 y 19 cm de ancho, enfoscado con mortero en interior y exterior. Cubierta con teja de hormigón de color rojo. Solera de hormigón armado de 20 cm, con una malla de acero corrugado de 6 mm de diámetro y electro-soldada con una luz de malla de 20x20 cm.

3.- ALTERNATIVAS A LOS REQUERIMIENTOS DEL PROMOTOR

Dado que el promotor sugiere la instalación de una quesería para conseguir mayor valor añadido a su producto final actual, pero especifica que su fin último es la generación de dos puestos de trabajo en la actual explotación, vamos a estudiar otras alternativas de negocio dentro de su entorno, para respetando su objetivo, plantear y analizar si esta es la mejor o la única posible en el entorno.

Para la elaboración de este estudio utilizaremos el análisis multicriterio que nos ayuda a elegir la opción más acertada numéricamente.

3.1.- Descripción de las alternativas

- Quesería artesanal.
- Incremento de cabaña ganadera, ovejas y cabras.
- Puesta en regadío de secano, para la implantación de cultivos leñosos (almendro y olivar).

- Comprar de tierra de regadío en municipios colindantes para cultivos extensivos.

3.2.- Factores a considerar

Tradicionales y medios de producción

Teniendo en cuenta las cuatro alternativas planteadas, tenemos una serie de amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas en cada una de ellas. La inicial de la quesería es fácil por tener los medios de producción de materia prima, lo que abarata el coste de transporte, además de, disponer de una nave que solo hay que adaptarla para la industria. Teniendo como debilidad la falta de cultura de producción de queso en el municipio, pero complementado con la formación práctica que posee uno de los hijos del promotor, que es Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos y ha trabajado ya en una quesería.

En cuanto a la alternativa de incrementar la cabaña ganadera, es la más fácil por ya tener experiencia y los medios de producción básicos.

Las alternativas de producciones de regadío, presenta más debilidades, porque aunque la producción de cultivos extensivos es similar, implica la compra de maquinaria, adaptación y mercado muy competitivo.

La de las plantaciones de leñosos (almendros y olivos) es la más lejana a la tradición y medios productivos del municipio y zona, que es de cultivo cerealístico, ganadería semi-extensiva de ovino, porcino de madres y cebo y alguna superficie residual de olivar en secano (casi testimonial).

Factores ambientales

Como factores ambientales limitantes podemos tener varios, pero los fundamentales son el clima y la disponibilidad de agua.

En el primer caso no afecta de gran manera, dado que se parte de una explotación ya funcionando y el clima no es limitante (salvo el coste energético) y la disponibilidad de agua es suficiente para una quesería que viene a consumir entre 1,5-2 metros cúbicos de agua por cada tonelada de queso producida, que siendo artesanal y de tamaño pequeño no es significativo.

La ampliación de la explotación generará un mayor consumo de agua en la producción de FVH, de 2-3 litros de agua por cada Kg. de forraje producido. La climatología no afecta, dado que es la misma que posee la explotación actual.

En el caso de la puesta en regadío de secano dentro del municipio, para la plantación de leñosos. Tenemos las siguientes debilidades, la primera y principal es la disponibilidad de agua, en Monegros es un problema, sabemos que hay agua, dado que el Ayuntamiento de Farlete realizó tres prospecciones para la extracción de agua del acuífero, obteniendo unos caudales razonables (8-16-21 litros/segundo de aforo a unas profundidades medias de 60-90 metros), con lo cual se puede concluir, que para cultivos extensivos son más limitantes, pero para cultivos leñosos con riego por goteo es posible. Pero el mayor problema es la salinidad encontrada, dado que en dos de las zonas, el agua no es apta ni para consumo por el ganado (3.200-3450 mg/litro de sulfatos) y en la tercera zona es muy limitante con alto riesgo de salinización de tierras y mermas importantes en las cosechas por afección de la salinidad. En el caso del almendro, hay que seleccionar variedades adaptadas a la zona por el riesgo de heladas, variedades tipo Guara de floración tardía. El olivo está muy adaptado a esta zona, aunque por las limitaciones hídricas no está implantado.

En el caso de compra de tierra, no hay grandes limitaciones para cultivos extensivos, dado que en el eje del Ebro o en Riegos del Alto Aragón (mayor Comunidad de Regantes de España, con 125.000 has en el sistema) que son las zonas más próximas a Farlete hay posibilidades.

Factores económicos y comerciales

No podemos valorar con exactitud en este primer análisis, pero si podemos estimar cuales van a ser los costes de cada alternativa, que posibilidades de mercado y como pueden desarrollarse.

En el caso de la quesería, nos encontramos con una instalación nueva, de coste ajustado y con un producto de un consumo medio en la CCAA (6,2 Kg./persona y año) por debajo de la media nacional (7,9 Kg./persona y año), con lo cual presenta la oportunidad de expansión.

Si a esto, le añadimos la elaboración de quesos bajo la marca de calidad "C´alial" conseguiremos un producto artesanal de alta calidad que permitirá introducirnos en distintos mercados. Para ello se puede utilizar la red de Cooperativas de la provincia de Zaragoza (englobadas bajo la denominación de ARENTO) que disponen de tiendas de distribución de productos artesanales de Aragón. Contando además, con la ventaja de estar a menos de 40 Km de Zaragoza (con 679.624 habitantes), siendo una gran oportunidad de potenciales clientes, en cuanto a personas, negocios de hostelería y establecimientos delicatessen (principales distribuidores de este tipo de productos).

En el caso de la segunda alternativa, estamos ante el problema de buscar clientes para nuestro producto, que no hay muchos, dado que en Zaragoza provincia solo hay 8 queserías. De las cuales 6 son pequeñas y practican el autoconsumo de la propia leche producida y solo hay dos medianas que consumen leche de cabra y oveja. Situación que compromete mucho los precios pagados, teniendo que buscar queserías en la CCAA o incluso fuera, esto nos genera costes de transporte e inseguridad de venta de la producción.

Sin embargo, si contamos el tema de la ampliación, es el más económico, dado que la infraestructura de producción básica ya se posee. Solamente condicionada por el tamaño que se debe alcanzar para absorber dos puestos más de trabajo y cumplir con las exigencias que nos impone la normativa para poder acceder a las ayudas de incorporación de jóvenes a la agricultura.

En cuanto a la alternativa de transformar en regadío e implantar plantaciones de cultivos leñosos, el coste económico es elevado, por la necesidad de realizar extracciones de aguas subterráneas de calidad deficiente, por lo tanto limitando las producciones. Los productos finales obtenidos se comercializan dentro de un marco más globalizado y no se dispone en la zona de canales de comercialización y transformación, estando obligados a trabajar con intermediarios, suponiendo esto una depreciación de nuestros productos. Para salvar lo anterior, tendríamos que realizar grandes plantaciones, lo que implica asumir un gran riesgo de negocio inicial y disponer de superficie y agua para ello. Solo para cumplir con las exigencias de las ayudas de incorporación y dar una cierta entidad de producción, estaríamos en la necesidad de plantar 15 hectáreas de almendros y otras tantas de olivar.

En el último caso, que es la compra o arriendo de superficie de regadío en zonas colindantes para el uso de cultivos extensivos, se necesitarían al menos entre 40-60 has, si el precio de compra en el entorno del valle del Ebro y Riegos del Alto Aragón esta a 30.000 euros por hectárea y el arriendo a 700 euros por hectárea esto supone una gran inversión inicial de capital. Tratándose de cultivos de gran variabilidad de precio en el mercado y siendo solo la alfalfa la que posee un referente de estabilidad, debido a la demanda que se satisface desde Aragón (por la calidad de está) a los Países Árabes, siendo actualmente el principal cliente, llegando a consumir casi el 50% de la producción de Aragón (60.000 has). El resto de los cultivos tienen una dependencia del precio de venta y de los insumos, dependiendo de ello la necesidad de mayor o menor explotación, añadiendo la necesidad de adquirir gran parte de maquinaria para su cultivo.

3.3.- Análisis multicriterio

Para poder llevar a cabo este análisis enfrentaremos cada una de las alternativas presentadas a los factores que hemos definido, realizando las consecuentes valoraciones. Las puntuaciones que se pueden obtener son las siguientes:

1. Valor escaso o nulo.
2. Valor mediocre.
3. Valor medio.
4. Valor bueno.
5. Valor muy bueno.

Aplicando un factor de ponderación de 2, al factor de comercialización y posibilidades de expansión de los productos finales elegidos, que al final serán los que nos garantizaran a lo largo del tiempo la estabilidad de los dos nuevos puestos de trabajo creados.

Tabla nº 5. Estudios de Alternativas

Alternativas Factores	Quesería Artesanal	Incremento de cabaña ganadera	Puesta en regadío y plantación de leñosos	Compra de regadíos para extensivos.
Tradicionales y medios de producción	4	5	2	3
Factores Ambientales	5	5	2	4
Factores económicos y comerciales(x2)	4(8)	2(4)	3(6)	2(4)
TOTAL	17	14	10	11

3.4.- Conclusión

Tras haber realizado el análisis multicriterio y evaluar detalladamente las distintas alternativas, la opción que mejor puntuación ha obtenido y la que más se acerca a las preferencias del promotor ha sido la de elegir la instalación de una quesería artesanal. Logrando un mayor valor añadido de los productos.

Si la situación del mercado responde con un crecimiento sostenido como se espera, el proyecto no finalizará aquí, sino que proseguirá con la ampliación de

la cabaña ganadera y de la capacidad productiva de la quesería. Por este motivo, en los cálculos de este proyecto se deberán tener en cuenta esta posibilidad.

MEMORIA

Anejo 2: Estudio del medio físico

ÍNDICE ANEJO II

1. Consideraciones geográficas y socioeconómicas.	2
1.1. Municipio de Farlete.	6
1.2. Localización de la quesería.	9
2. Climatología.	12
2.1. Observaciones termométricas.	12
2.2. Observaciones sobre pluviometría.	16
2.3. Otras observaciones meteorológicas.	17
2.4. Caracterización del clima y conclusiones.	20
3. Calidad del agua.	21
3.1. Introducción.	21
3.2 Interpretación de los análisis.	23
4. Geología, geomorfología y edafología.	24
5. Normativa y Legislación a la que se somete la instalación.	26
5.1. Introducción.	26
5.2. Legislación referente al proceso productivo.	26
5.3. Legislación relativa a la fase de proyecto y obra.	28
5.4. Exigencias de la industria artesana y “C´alia”	30

1. CONSIDERACIONES GEOGRÁFICAS Y SOCIOECONÓMICAS

En el presente anejo se detallan y describir las distintas consideraciones de la ubicación del proyecto, dentro de las cuales están las geográficas y socioeconómicas.

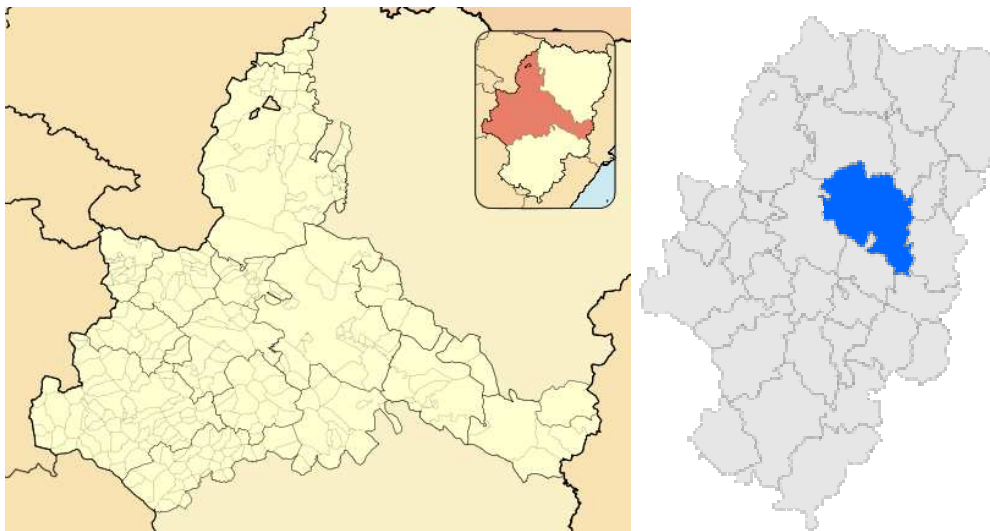
El proyecto está situado dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, antiguo Reino de Aragón, que inicialmente nace en el año 1035 por la unión de los Condados de Aragón, Sobrarbe y Ribagorza en la figura de Ramiro I. Englobando bajo la Corona de Aragón posteriormente, a las actuales comunidades autónomas de Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana y Baleares, así como Sicilia, Cerdega, Cerdeña y Nápoles. Hasta que en 1469 con la boda de los Reyes Católicos se fusiona con la Corona de Castilla.

Actualmente esta compuesta por las provincias de Zaragoza, Huesca y Teruel, con una extensión total de 47.719 Km² y 1.349.101 habitantes (28,3 habitantes/Km²), distribuidos de una manera muy desigual, que genera a su vez una gran despoblación de gran parte del territorio. Tenemos una Comunidad Autónoma con una macrocefalia, que supone más del 50% de la población entorno a Zaragoza, salvo Huesca capital que a duras penas pasa de 50.000 habitantes, el resto son pequeñas poblaciones, salvo una quincena que pasa de los 10.000 habitantes. Por centrarnos, Zaragoza capital posee 679.624 habitantes y 973,78 Km² (698 habitantes/Km²), los que nos da una clara imagen de la despoblación del resto de la región.

Imagen nº 1 Situación Geográfica de Aragón



Imagen nº 2 Situación Geográfica de Zaragoza y Comarca de Monegros



Fuente: Imágenes del Instituto estadístico aragonés.

El proyecto de la Quesería está situado en el municipio de Farlete, que esta en la provincia de Zaragoza y pertenece a la Comarca de los Monegros (supraprovincial).

La Comarca de Monegros, engloba parte de las provincias de Zaragoza y Huesca, esta compuesta por los siguientes municipios:

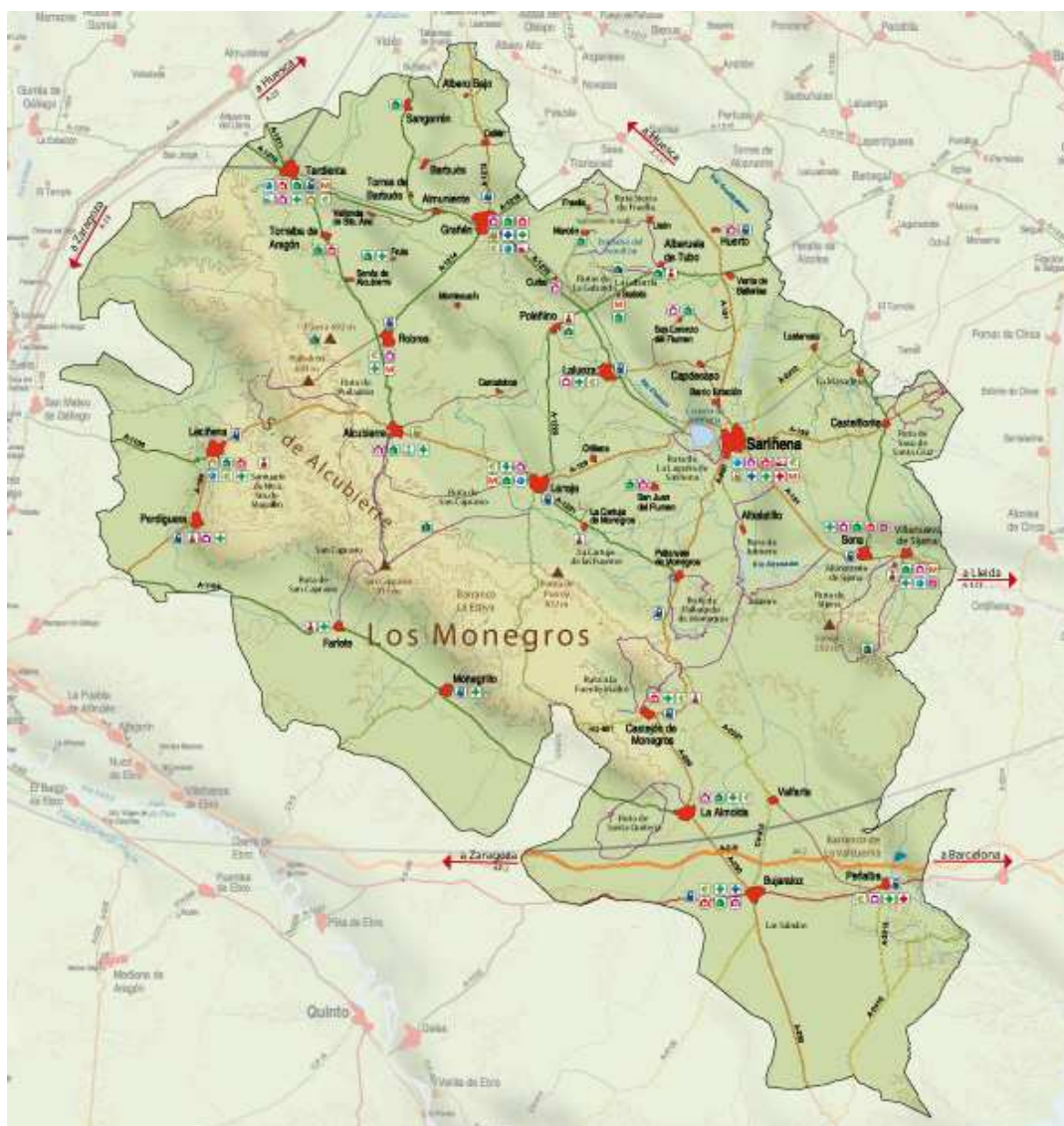
- Provincia de Huesca: Albalatillo, Albero Bajo, Alberuela del Tubo, Alcubierre, Almuniente, Barbúes, Capdesaso, Castejón de Monegros, Castelflorite, Grañen, Huerto, Lalueza, Lanaja, Peñalba, Poleñino, Robres, Sangarrén, Sariñena (capital comarcal), Sena, Senes de Alcubierre, Tardienta, Torralba de Aragón, Torres de Barbúes, Valfarta y Villanueva de Sigena.
- Provincia de Zaragoza: La Almolda, Bujaraloz, Farlete, Leciñena, Monegrillo y Perdiguera.

La Sierra de Alcubierre cruza la comarca de noroeste a sureste, alcanzando su mayor altura en Monte Oscuro, con 822 metros.

El clima es semiárido con escasa pluviosidad y altas temperaturas en verano. Hay muchas lagunas, saladas y balsas, que forman el complejo endorreico más importante de Europa. Destacan la Laguna de Sariñena y la de la Playa. Posee una población de 20.633 habitantes y 2.764,4 Km², lo que hace una densidad de 7,46 hab./km², que traducido a términos demográficos es un desierto poblacional.

Es una comarca eminentemente agrícola, pero con una gran dispersión de actividad, debido a que en la parte de la provincia de Huesca todos municipios cuentan con superficies de regadío (Riegos del Alto Aragón-Canal del Cinca y Monegros, dentro de Plan Nacional de Regadíos Monegros I y II) y en la provincia de Zaragoza solo ha llegado Monegros II a Bujaraloz y La Almolida, dejando el resto, por distintos motivos, pendientes de otras actuaciones, como son los regadíos sociales y no de Interés Nacional, lo que condiciona mucho su futuro y desarrollo. Estos regadíos se iniciaron con la Ley de 1911 de Riegos del Alto Aragón, que iniciaba el plan de expansión de regadíos del río Cinca y Gallego, que culminaron con el abrazo de Tardienta que unía las dos cuencas por los canales del Cinca y de Monegros, culminando las infraestructuras principales del sistema, que hoy alberga la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón, siendo la mayor de España y referente a nivel Mundial.

Imagen nº 3 Comarca de Monegros



Fuente: Instituto aragonés de estadística.

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Los principales indicadores de la Comarca aparecen en la Tabla nº 1:

Tabla nº 1. Datos Comarca Monegros

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	6
Extensión de LIC	52.773,8 has
Zonas ZEPA	6
Extensión de ZEPA	59.141,6 has
Superficie inscrita en Agricultura Ecológica	8.626,2 has
Superficies artificiales	2.008,5 has
Superficies agrícolas	224.768,6 has
Zonas Forestales y espacios abiertos	48.891,4 has
Zonas Húmedas	523,2 has
Superficies de agua	357 has
% Trabajadores afiliados Agricultura	33,4
% Afiliados Industria	11,0
% Afiliados a Construcción	13,4
% Afiliados de Servicios	42,1
Nº de explotaciones agrarias	4.133
Nº cabezas de bovino	23.449
Nº cabezas de ovino	219.566
Nº cabezas de caprino	4.707
Nº cabezas de porcino	430.137
Miles de aves	2.695,6
SAU (superficie agraria útil)	192.710,8 has
Superficie de regadío	59.550,7 has
Superficie de secano herbáceos	118.870 has
Superficie de regadío de herbáceos	58.516
Frutales de secano	659,7
Frutales de regadío	416,8
Olivar secano	618,1

Olivar regadío	310,9
Viñedo de secano	284,6
Viñedo regadío	23,8

Fuente: Instituto aragonés de estadística.

Hay que tener en cuenta que el trabajo y la actividad económica en la comarca proviene en su mayor parte de agricultura, ganadería y de sus industrias.

1.1. Municipio de Farlete

Farlete esta ubicado en la parte noreste de la provincia de Zaragoza, lindando con Huesca por la Sierra de Alcubierre, dentro de la comarca de Monegros. Esta en la parte más árida y dura de la Comarca de Monegros, dado que si a su terreno y climatología le añadimos la no disposición de regadíos, nos encontramos con un municipio con menos oportunidades de desarrollo que otros, pero nunca sin ninguna, porque siempre hay margen para el desarrollo y para buscar ese nicho de mercado u oportunidad que permita a sus gentes permanecer en su entorno.

Farlete posee una superficie de 10.412 has y 411 habitantes (2013), lo que supone una densidad de 3,95 hab./km². Un autentico desierto poblacional. Con una altitud del caso urbano de 413 msnm y coordenadas UTM (etrs89) X=707536,91 e Y=4617435,53 dentro del huso 30.

Los principales parámetros o indicadores del municipio se citan en la Tabla nº 2:

Tabla nº 2 Datos Municipio de Farlete.

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	2
Extensión de LIC	3.083,2 has
Zonas ZEPA	2
Extensión de ZEPA	5.096,7 has
Superficie inscrita en Agricultura Ecológica	1.071,3 has
Superficies artificiales	38,5 has
Superficies agrícolas	8.977,5 has
Zonas Forestales y espacios abiertos	1.398,2 has

Zonas Húmedas	0has
Superficies de agua	0 has
% Trabajadores afiliados SS Agricultura	66,1
% Afiliados Industria	1,6
% Afiliados a Construcción	9,7
% Afiliados de Servicios	22,6
Nº de explotaciones agrarias	86
Nº cabezas de ovino	12.246
Nº cabezas de caprino	423
Nº cabezas de porcino	18.200
SAU (superficie agraria útil)	8.185,8 has
Superficie de regadío	0 has
Superficie de secano herbáceos	5.958,2 has
Superficie de regadío de herbáceos	0 has
Frutales de secano	58,2
Olivar secano	7,6

Fuente: Instituto aragonés de estadística.

Con relación a la demografía del municipio hay que decir que el censo actual es de 411 habitantes, con 210 varones y 201 mujeres (con una edad media de 51,3 años), pero evidenciar que es un municipio en recesión demográfica a lo largo de su historia, sino lo ha sido antes es por la proximidad a la ciudad de Zaragoza (38 Km), lo que ha permitido a lo largo de los años que parte de los habitantes de Farlete trabajen en Zaragoza y residan en el pueblo. De lo contrario la bajada hubiera sido mucho más acuciada.

En 1950 había 637 habitantes, que ha sido el máximo histórico, pasando en 1990 a 496 hab., y a 444 en el año 2000 y así hasta la fecha. Situación que no se ha empeorado más, dado que aún siendo un municipio muy pequeño, mantiene la escuela de infantil y primaria, de lo contrario la población hubiera disminuido mucho más.

En cuanto a su actividad económica, que revelan los datos anteriores, la casi única actividad es la agraria, el resto es testimonial y con poca capacidad de

desarrollo, debido a ser un municipio de secano semiárido con gran falta de oportunidades de desarrollo.

La actividad agraria se basa fundamentalmente en producción de cereal con cultivo de año y vez (prácticamente 50% cultivo y 50% de barbecho), debido a las bajas pluviometrías de la zona. Ayudada en gran manera por la ganadería extensiva de ovino y la intensiva de porcino. En los últimos años y debido a las necesidades de buscar alternativas se han implantado una cantidad de productores de cereales ecológicos y un ganadero de ovino (el cual ha encontrado un nicho de mercado en el ternasco ecológico). Esta situación ha venido impuesta por los tiempos y los mercados, los cereales ecológicos y sobre todo el trigo duro tiene un mercado con unos precios de mercado de un 10-20% por encima del convencional, lo que en la zona de la que estamos tratando, no supone grandes cambios en el sistema de producción, debido a que las bajas cosechas y los altos costes de los insumos (gasoil, abonos, etc.) y los bajos rendimientos, casi ha transformado a todos en ecológicos o semi ecológicos.

Situando el municipio en la geografía aragonesa, expondremos las principales vías de comunicación:

- Desde Zaragoza, se toma la A-129 hacia Sariñena, a 21 Km. tomaremos la A -104 y después de 17 Km llegaremos a Farlete.
- Desde Huesca, se toma la A-1213 hasta Grañen y luego se toma la A-1214 hasta Alcubierre, pasando a la A-129 hasta el cruce con la A-1104 y a los 17 Km. llegamos a Farlete, en total 82 Km.
- Desde la N-II, sentido Zaragoza desde Barcelona, nos desviamos en Bujaraloz por la A-230 sentido La Almolada y posteriormente enlazamos con la A-1104 y al cabo de 30 km pasando por Monegrillo llegamos a Farlete.
- El aeropuerto más cercano es el de Zaragoza, con gran tráfico de mercancías (5º de España).
- Con la llegada a Zaragoza se entronca con las principales vías de comunicación de España. Carretera N-II, Autovía A-II, Autopista AP-68 y Autopista AP-II.
- Estación de AVE en Zaragoza.

Imagen nº 4. Situación Geográfica de Farlete respecto a Zaragoza



Fuente: SIGPAC del Gobierno de Aragón.

1.2. Localización de la quesería

Las nuevas instalaciones proyectadas se ubicarán en una nave almacén, que ya poseían los promotores, en las proximidades del casco urbano, cumpliendo así la normativa y exigencias del Plan General Urbano aprobado en el año 2008.

La instalación de la quesería se ubicará en una nave de 582 metros cuadrados en el entorno del casco urbano y situada a 500 metros de la explotación ganadera. El uso que ha tenido hasta la fecha es de almacén de productos agrarios, ganaderos y de maquinaria. Está situada en la parcela 142 del polígono 13 de Farlete.

Esta calificada en el Plan General Urbano como de uso agrario, pero compatible para usos agroindustriales.

Las dimensiones son de 30 metros de largo por 20 metros de ancho, con una altura de 5 metros al alero y de 6,5 metros a la cumbrera. Su construcción original en el año 1980 se realizó con tejado de uralita de fibrocemento sobre cerchas metálicas, el que se modificó en el año 2005, cambiando la uralita de fibrocemento por chapa metálica galvanizada mimi-onda de 1,2 mm de espesor. Este tejado se aisló con la proyección en su interior de poliuretano de alta densidad de un espesor de 5 cm.

La orientación de la nave es de noroeste – sureste, albergando en su fachada principal una puerta metálica de 4 x 3,5 metros y tres ventanas en cada pared lateral de 2 metros de ancho x 1 metro de alto, a una altura de 2,8 metros.

Las paredes son de bloques de hormigón de 39x20 cm y 19 cm de alto, enfoscadas con mortero en su interior y exterior. En la esquina sureste la nave posee un retranqueo de 3x3 m, debido a un poste de suministro eléctrico.

La solera es de hormigón armado de 20 cm de espesor, conteniendo un mallazo de acero corrugado de 6mm de diámetro y una luz de malla de 20x20 cm.

Los linderos de la parcela son:

- Al norte con la parcela 140. Nave agraria y tierra de cultivo)
- Al sur con la parcela 9031, camino.
- Al oeste con la parcela 142. Superficie de pasto con arbolado.
- Al este con la parcela 9000, camino.

Imagen nº 5. Ficha catastral de la quesería

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de FARLETE Provincia de ZARAGOZA

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
50105A013001420000XP

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 13 Parcela 142
LOS BARRANCOS. FARLETE [ZARAGOZA]

USO LOCAL PRINCIPAL: Agrario AÑO CONSTRUCCIÓN: 1980

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000 SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): 571

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN
Polígono 13 Parcela 142
LOS BARRANCOS. FARLETE [ZARAGOZA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): 571 SUPERFICIE SUELO (m²): 826 TIPO DE FINCA: Parcela construida sin división horizontal

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escala	Planta	Puerta	Superficie m²
AGRARIO	E	00	01	571

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie (m²)
0	I-	Improductivo	00	0,0255

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

707,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETR699 Sábado, 25 de Enero de 2014

— Límite de Manzana
— Límite de Parcela
— Límite de Construcciones
— Mobiliario y áreas
— Límite zona verde
— Hidrografía

La forma de acceder a la nave es por la carretera A-1104, desde Zaragoza, entrando al municipio el primer camino a la derecha, a 70 metros de la orilla de la carretera, ver imagen explicativa. Desde Monegrillo, por la misma carretera es el último camino antes de salir del municipio a la izquierda.

Imagen nº 6. Situación de la quesería



Imagen nº 7. Situación de la explotación ganadera y de la quesería



Fuente: Imagen SIGPAC del Gobierno de Aragón.

Las coordenadas UTM (ETRS89) de la nave donde se ubicará la quesería son:

- Uso 30
- X 707168,53.

- Y 4617190,24.

La situación geográfica no es mala, dado que estamos a 38 Km. de Zaragoza, que a su vez esta en el centro del radio industrial y productivo de España. A 300km aproximadamente de Madrid, Barcelona, Valencia y Bilbao, lo que de cara a futuras expansiones o ampliaciones lo ubica en una situación privilegiada.

No obstante, decir que la comunicación por carretera hacia Zaragoza, al menos los primeros 17 Km., es bastante deficitaria, dado que esta en mal estado y últimamente muy mal conservada, aumentando su deterioro con el paso del tiempo.

2. CLIMATOLOGÍA

Las estaciones climatológicas de las cuales se tomaran los principales datos son:

- Estación de Farlete (nº 9506), datos principales de temperatura y pluviometría. Estando situada a una altitud de 413 msnm.
- Estación meteorológica del Aeropuerto de Zaragoza (nº 9434). A 263 msnm y con unas coordenadas UTM (etrs89) 665.320,89/4.614.291,34. De aquí se extraerán el resto de datos climáticos.

Los datos que se utilicen de la estación del Aeropuerto de Zaragoza, en cuanto a temperatura, se corregirán 0,75 °C a la baja, debido a la diferencia de altitud entre las dos, a pesar de su cercanía. Todo esto de debe, a lo establecido en meteorología, donde la temperatura se incrementa o disminuye (por regla general) 5°C cada Km de altitud.

La necesidad de utilizar la de Zaragoza, es por ser una estación de referencia y contar con las mediciones de todos parámetros.

2.1. Observaciones termométricas

Para la realización de este proyecto se analizan distintas series históricas de datos climatológicos, necesarios para conocer el clima donde se ubica el proyecto y para tenerlos como referencia para la realización de los cálculos de las distintas instalaciones que posee la citada quesería.

Los primeros datos de temperaturas medias de máximas, medias y mínimas mensuales se realizan sobre una serie de 27 años, desde el año 1986 a 2012, desde la estación de Farlete.

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Media Anual
1986	9,6	9,5	15,4	14,9	26,1	28,1	32,0	31,8	26,8	21,5	14,5	9,4	20,0
1987	8,4	11,9	16,1	20,2	21,9	27,8	31,3	33,5	31,3	19,9	14,3	11,1	20,6
1988	12,2	12,1	16,8	17,3	22,5	25,5	30,7	32,3	29,5	23,0	15,4	10,3	20,6
1989	7,1	13,3	18,7	16,1	25,3	28,5	33,4	32,8	26,0	22,4	16,3	13,0	21,1
1990	10,0	17,3	18,1	17,1	25,7	28,1	33,1	33,2	28,2	20,7	14,5	7,5	21,1
1991	9,4	9,6	16,2	16,5	21,7	28,4	33,1	35,2	27,6	18,4	14,1	10,8	20,1
1992	6,5	13,1	15,9	20,6	25,6	23,6	31,9	32,7	26,4	17,5	15,9	10,8	20,0
1993	8,7	11,7	16,3	19,6	23,4	29,0	31,0	31,7	24,1	16,8	13,0	12,1	19,8
1994	12,0	13,8	20,2	18,1	24,8	29,9	35,9	33,8	24,8	19,3	14,8	11,4	21,6
1995	12,1	15,7	16,8	20,9	24,7	28,4	33,7	30,7	25,0	24,7	16,9	11,2	21,7
1996	12,0	11,1	15,9	19,2	22,7	28,3	31,0	28,6	23,8	20,1	14,2	10,8	19,8
1997	9,8	14,8	19,7	20,0	23,3	25,7	28,2	30,1	26,6	22,8	14,7	11,1	20,6
1998	11,4	12,8	17,6	16,8	21,9	28,6	31,1	31,4	24,9	19,2	13,1	9,5	19,9
1999	10,1	11,7	15,2	18,4	24,2	27,5	31,1	30,9	25,5	19,3	10,9	10,2	19,6
2000	7,8	15,5	17,0	16,7	24,0	28,7	29,5	31,6	28,0	19,2	12,9	11,9	20,2
2001	10,3	12,2	18,2	18,5	23,4	30,7	30,0	32,4	24,6	22,2	12,3	6,7	20,1
2002	9,3	13,3	16,5	18,6	20,9	29,0	29,8	28,2	24,8	19,8	14,1	11,2	19,6
2003	8,9	10,0	16,0	17,2	22,8	33,0	32,9	34,6	24,7	17,9	13,0	9,8	20,1
2004	11,5	8,9	12,7	16,1	21,1	30,2	30,1	31,1	27,6	21,9	11,4	9,3	19,3
2005	6,5	9,3	16,9	19,7	25,6	28,4	32,9	30,9	26,6	21,2	13,8	7,4	19,9
2006	7,9	10,5	15,7	21,2	26,7	31,0	35,3	29,1	27,4	23,0	16,4	8,7	21,1
2007	10,5	14,0	15,3	19,8	23,8	28,9	31,8	30,7	26,5	21,2	14,9	10,3	20,6
2008	11,9	14,5	15,5	19,9	22,1	27,3	31,9	31,5	25,8	19,7	12,4	8,2	20,1
2009	8,6	12,3	16,5	18,0	25,8	30,5	32,5	32,4	26,5	22,4	15,4	9,1	20,8
2010	7,8	9,4	15,5	19,2	21,2	27,0	33,5	31,2	25,6	19,6	12,5	8,5	18,0
2011	9,0	13,3	14,7	22,4	25,8	28,4	29,7	33,1	29,8	22,5	14,8	11,4	21,2
2012	10,9	11,2	18,5	17,6	25,8	30,8	31,4	34,1	26,6	20,9	13,5	11,6	21,1
Media Mensual	9,6	12,3	16,0	18,5	23,8	28,6	31,8	31,8	26,5	20,6	14,1	10,1	

Unidad: °C

Fuente: Estación meteorológica 9506U de Farlete (Zaragoza).

Tabla nº 4. Temperaturas medias anuales de las medias mensuales.

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Media Anual
1986	6,0	5,7	10,1	9,6	19,2	21,3	24,3	24,1	20,9	16,6	9,8	5,6	14,4
1987	4,4	7,4	10,6	14,5	15,4	20,6	24,5	25,9	24,5	15,2	10,4	7,6	15,1
1988	8,6	7,3	10,7	12,5	16,6	19,4	23,5	24,9	22,0	17,3	10,7	6,0	14,9
1989	3,9	8,6	12,9	10,9	18,7	21,6	25,6	25,3	20,0	16,5	12,7	9,6	15,5
1990	5,8	11,8	12,0	11,5	19,0	21,4	25,2	25,4	22,0	15,9	10,3	3,3	15,3
1991	5,6	6,0	10,9	9,9	14,4	20,9	25,0	27,2	21,7	13,0	9,6	7,3	14,3
1992	2,8	7,4	10,4	14,0	18,6	17,7	24,4	25,4	20,3	13,3	11,5	7,4	14,4
1993	4,9	6,7	10,5	13,3	17,2	21,7	23,1	24,3	18,7	12,3	8,6	8,0	14,1
1994	6,9	8,6	12,9	11,8	18,1	21,8	27,3	25,9	18,4	15,1	10,9	7,1	15,4
1995	7,2	9,2	10,1	13,5	18,0	21,1	25,9	23,8	18,5	18,0	11,3	7,1	15,3
1996	8,2	5,9	9,8	12,7	16,2	21,5	23,7	22,6	18,0	14,6	10,2	7,3	14,2
1997	6,9	9,8	12,9	14,3	17,6	20,0	21,9	24,3	20,9	17,6	10,9	7,8	15,4
1998	7,9	8,3	12,0	11,8	16,6	22,1	24,1	24,5	19,9	14,4	9,0	5,7	14,7
1999	6,5	7,3	10,4	13,2	19,1	21,1	24,4	25,1	20,4	15,2	7,3	6,4	14,7
2000	4,0	10,4	11,6	12,3	18,6	22,3	23,1	24,3	21,5	14,9	9,8	8,9	15,1
2001	7,8	8,1	13,8	13,0	17,6	22,8	23,4	25,9	18,8	17,7	8,6	3,2	15,0
2002	6,8	9,6	12,3	13,9	16,3	22,7	23,4	22,3	19,3	15,7	11,2	8,9	15,2
2003	6,2	6,1	11,0	13,0	17,3	26,5	26,0	27,7	20,0	14,3	10,2	7,3	15,5
2004	7,9	5,2	8,0	11,3	15,7	23,5	23,3	24,5	21,6	17,3	7,8	6,5	14,4
2005	3,3	4,7	10,5	13,6	19,0	21,5	25,0	23,8	20,7	16,6	9,9	3,5	14,3
2006	5,1	5,8	11,2	15,3	19,9	23,7	27,8	22,5	22,0	18,6	12,9	4,6	15,8
2007	6,4	9,7	10,4	14,7	17,8	22,3	24,5	23,8	20,1	16,0	9,3	6,2	15,1
2008	7,7	9,9	10,5	14,0	17,1	20,9	24,6	24,5	20,4	15,1	8,3	5,1	14,8
2009	5,0	7,4	10,5	12,2	19,2	23,5	25,1	25,4	20,6	16,7	11,5	6,0	15,3
2010	5,0	5,7	10,5	13,9	15,5	20,7	26,1	24,4	19,7	14,6	8,7	4,8	13,3
2011	5,3	8,4	10,1	16,2	19,1	21,5	22,6	25,7	22,7	16,7	11,7	8,0	15,6
2012	6,4	5,2	11,8	12,1	19,2	23,7	24,0	26,7	20,7	16,1	10,1	7,6	15,3
Media Mensual	6,0	7,6	10,6	12,9	17,6	21,7	24,5	24,8	20,5	15,7	10,1	6,5	

Unidad: °C

Fuente: Estación meteorológica 9506U de Farlete (Zaragoza).

Tabla nº 5. Temperaturas medias anuales de las mínimas mensuales.

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Media Anual
1986	2,3	1,9	4,8	4,2	12,2	14,4	16,6	16,3	15	11,6	5	1,7	8,8
1987	0,4	2,9	5	8,8	8,9	13,3	17,6	18,2	17,6	10,4	6,4	4	9,5
1988	4,9	2,5	4,5	7,6	10,7	13,2	16,3	17,4	14,4	11,5	5,9	1,6	9,2
1989	0,7	3,9	7	5,7	12	14,6	17,7	17,7	14	10,6	9	6,1	9,9
1990	1,6	6,2	5,9	5,9	12,3	14,6	17,3	17,5	15,7	11,1	6	-0,9	9,4
1991	1,8	2,3	5,5	3,2	7	13,3	16,8	19,2	15,7	7,6	5	3,7	8,4
1992	-1	1,6	4,8	7,3	11,5	11,7	16,9	18	14,1	9	7	3,9	8,7
1993	1	1,7	4,6	6,9	11	14,4	15,1	16,8	13,2	7,8	4,2	3,9	8,4
1994	1,7	3,3	5,6	5,4	11,3	13,6	18,7	18	12	10,9	6,9	2,7	9,2
1995	2,2	2,7	3,4	6	11,2	13,8	18	16,8	12	11,2	5,6	2,9	8,8
1996	4,4	0,7	3,7	6,1	9,7	14,6	16,3	16,6	12,1	9	6,2	3,7	8,6
1997	4	4,8	6,1	8,5	11,8	14,2	15,6	18,5	15,1	12,4	7,1	4,4	10,2
1998	4,4	3,8	6,4	6,7	11,2	15,5	17	17,5	14,9	9,6	4,9	1,8	9,5
1999	2,9	2,8	5,6	8	14	14,6	17,7	19,2	15,3	11	3,6	2,6	9,8
2000	0,2	5,2	6,1	7,9	13,1	15,9	16,6	17	15	10,6	6,6	5,9	10,0
2001	5,2	3,9	9,4	7,4	11,7	14,9	16,7	19,3	12,9	13,2	4,9	-0,4	9,9
2002	4,3	5,8	8	9,1	11,7	16,3	16,9	16,4	13,7	11,5	8,2	6,5	10,7
2003	3,5	2,3	6,1	8,7	11,7	19,9	19,2	20,8	15,3	10,6	7,5	4,7	10,9
2004	4,2	1,4	3,3	6,5	10,4	16,8	16,5	18,0	15,7	12,7	4,2	3,6	9,4
2005	0,2	0,1	4,0	7,5	12,4	14,7	17,1	16,7	14,7	11,9	6,0	-0,5	8,7
2006	2,2	1,1	6,7	9,4	13,0	16,3	20,3	15,8	16,6	14,0	9,4	0,4	10,4
2007	2,3	5,2	5,4	9,5	11,8	15,6	17,1	16,9	13,7	10,7	3,7	2,0	9,5
2008	3,5	5,4	5,4	7,9	12,2	14,5	17,4	17,5	14,3	10,5	4,2	1,9	9,6
2009	1,3	2,4	4,5	6,4	12,5	16,4	17,6	18,3	14,7	11,0	7,6	2,8	9,6
2010	2,0	2,1	0,0	8,6	9,7	14,4	18,5	17,5	13,7	9,6	5,0	1,0	9,3
2011	1,5	3,4	5,4	10,0	12,4	14,6	15,5	18,3	15,5	10,8	8,6	4,6	10,1
2012	2,0	-0,9	5,0	6,5	12,5	16,5	16,5	19,4	14,7	11,2	6,5	3,5	9,5
Media Mensual	2,4	2,9	5,3	7,2	11,5	14,9	17,2	17,8	14,5	10,8	6,1	2,9	

Unidad: °C

Fuente: Estación meteorológica 9506U de Farlete (Zaragoza).

2.2. Observaciones sobre pluviometría

Al igual que con la temperatura se analizan las precipitaciones en una serie de 27 años, donde nos indica la distribución media de las precipitaciones y sus totales anuales. Denotándose el clima de la zona.

Tabla nº 6. Precipitaciones mensuales y anuales													
Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Anual
1986	17,5	27,9	9,5	70,9	40,9	26,7	9,6	5,8	59,0	75,6	28,2	19,1	390,7
1987	53,3	21,3	0,5	14,9	46,2	2,2	16,5	2,3	17,2	81,1	44,4	51,3	351,2
1988	52,5	1,5	3,5	137,4	23,7	82,2	9,5	0,0	0,0	63,4	19,2	2,9	395,8
1989	10,7	57,0	19,3	62,5	38,5	19,3	4,6	8,4	16,9	2,2	112,1	21,8	373,3
1990	13,7	0,0	1,6	19,9	21,3	73,0	8,8	8,9	55,3	69,5	25,5	15,5	313,0
1991	4,6	40,0	41,1	50,5	7,4	0,0	5,4	0,0	224,5	35,4	35,8	6,9	451,6
1992	6,0	7,2	12,2	13,6	36,4	37,2	3,8	38,6	29,1	74,5	0,5	18,1	277,2
1993	0,0	11,4	12,6	38,5	33,5	8,2	0,0	24,1	66,7	57,5	11,5	6,6	270,6
1994	6,6	21,4	3,7	13,8	47,2	0,0	0,0	5,4	106,0	94,3	26,8	9,1	334,3
1995	4,4	6,5	4,7	11,5	22,7	10,0	1,6	27,4	3,4	0,0	19,6	72,5	184,3
1996	115,8	33,6	27,5	39,3	47,5	14,4	32,6	29,3	7,6	3,4	66,0	73,0	490,0
1997	87,0	2,8	0,0	70,8	105,0	61,4	50,2	46,1	17,7	5,3	36,8	51,5	534,6
1998	10,0	8,1	5,1	39,5	40,1	37,8	10,0	24,6	32,8	17,6	10,6	18,2	254,4
1999	6,6	16,2	100,7	43,3	32,9	20,2	34,8	4,3	34,8	58,0	17,0	5,4	374,2
2000	19,2	0,0	12,2	54,7	27,9	59,0	0,0	5,4	21,7	63,8	64,5	28,6	357,0
2001	33,5	0,0	23,7	8,4	38,1	2,9	17,2	1,1	4,5	24,8	10,6	12,0	176,8
2002	23,9	4,2	22,9	10,2	65,5	25,7	32,2	21,7	49,7	67,4	23,8	38,8	386,0
2003	33,5	37,4	44,2	34,3	80,9	19,3	0,0	10,7	84,2	68,4	77,3	16,4	506,6
2004	11,3	33,7	38,9	38,7	30,1	18,4	15,4	14,2	2,8	37,1	5,7	37,9	284,2
2005	2,8	11,9	8,4	16,8	50,7	27,7	32,6	20,7	31,1	53,1	25,9	8,9	290,6
2006	16,0	28,5	8,4	32,6	17,3	21,5	32,5	6,7	137,6	21,7	17,1	12,2	352,1
2007	9,2	16,4	26,5	88,2	40,9	19,0	6,2	7,1	11,1	9,9	4,1	8,7	247,3
2008	18,1	39,1	15,0	42,4	145,5	20,3	9,2	21,7	54,1	72,0	36,2	56,3	529,9
2009	17,6	9,4	16,2	70,4	34,1	7,9	44,5	70,1	44,4	22,3	18,6	48,9	404,4
2010	52,4	31,9	0,0	30,2	29,0	25,6	8,9	0,2	38,4	38,0	27,5	9,0	291,1
2011	20,0	16,9	81,8	43,3	46,4	19,3	1,8	3,1	5,5	20,7	77,1	4,4	340,3
2012	1,5	1,5	15,6	67,5	7,7	38,6	15,4	3,9	15,1	102,0	19,1	12,3	300,2
Media	24,0	18,0	20,6	43,1	42,9	25,8	14,9	15,3	43,4	45,9	31,9	24,7	350,4

Unidad: litros/m².

Fuente: Estación meteorológica 9506U de Farlete (Zaragoza).

2.3. Otras observaciones meteorológicas

A continuación se analizan los datos de la estación meteorológica del Aeropuerto de Zaragoza nº 9434, que por la proximidad del municipio de Farlete nos sirve de indicativo y referencia. El viento dominante es el Cierzo dirección Noroeste-Sureste.

Tabla nº 7. Zaragoza (Aeropuerto). Serie 2001-2012.													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	AÑO
Temperatura media de las máximas	10,6	12,9	17,2	20,7	25,0	30,9	32,9	32,2	27,3	22,2	15,0	10,5	21,5
Temperaturas media de las mínimas	2,9	3,4	6,1	8,7	12,2	16,7	18,5	18,5	15,3	11,5	6,4	2,6	10,2
Temperatura máxima absoluta	20,0	21,0	27,3	32,4	36,5	40,5	43,1	42,8	36,7	31,2	23,5	22,0	43,1
Temperatura mínima absoluta	-5,5	-5,4	-6,0	2,0	1,7	9,7	10,8	12,6	7,2	2,4	-4,0	-9,5	-9,5
Precipitación total mensual	20,3	21,8	32,2	41,6	47,6	24,5	17,1	14,3	35,6	34,1	27,4	18,3	27,9
Racha del viento máxima en el mes (Km./h)	104,0	89,0	109,0	96,0	102,0	111,0	93,0	85,0	93,0	80,0	93,0	85,0	111,0
Número de días con precipitación >= 1 mm.	4,9	3,9	4,7	5,8	6,7	4,1	2,2	2,0	3,3	5,0	5,0	3,9	7
Número de días de tormenta	0,0	0,0	0,6	1,4	3,9	4,5	3,0	3,5	3,1	1,3	0,2	0,1	22
Número de días de helada	6,7	4,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	7,5	22
Número de horas de sol	130,2	169,4	218,2	252,9	295,8	326,3	372,8	331,2	273,5	209,3	156,3	131,1	2867

Tabla nº 8. Semana, quincena y mes más fríos del año. Periodo 1971-2010.

Unidad: valores medios de temperatura en grados centígrados de semana , quincena y mes

	Semana	Temperatura	Quincena	Temperatura	Mes	Temperatura
Día (máximas)	06 enero/ 12 enero	9.1	02 enero / 16 enero	9.3	19 diciembre / 17 enero	9.6
Noche (mínimas)	03 enero / 09 enero	1.9	03 enero / 17 enero	2.1	22 diciembre / 20 enero	2.3

Tabla nº 9. Semana, quincena y mes más caluroso del año. Periodo 1971-2010.

	Semana	Temperatura	Quincena	Temperatura	Mes	Temperatura
Día (máximas)	23 julio/29 julio	32.5	16 julio/ 30 julio	32.5	16 julio/14 agosto	32.3
Noche (mínimas)	01 agosto/07 agosto	18.6	24 julio/07 agosto	18.5	20 julio / 18 agosto	18.4

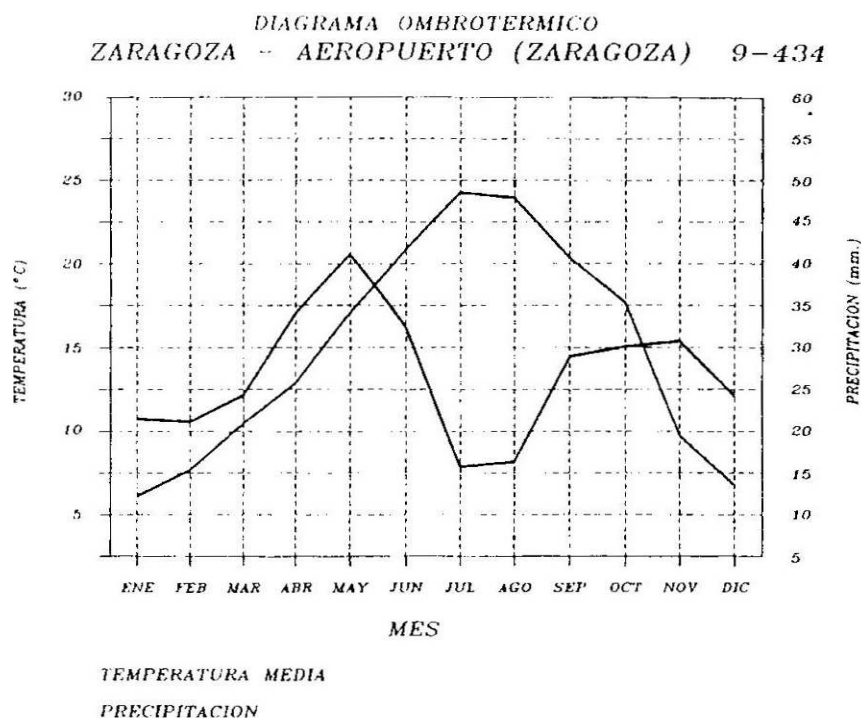
Tabla nº 10. Medias mensuales de irradiación solar global diaria. Zaragoza.

Unidad: 10kJ / m²

	Año agrícola 1999-2000	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009	2010	2011-12
Septiembre	1.580	1.880	1.870	1.884	1.648	1.854	1.892	1.682	1.905	1.891	1.839	1.762	1.766
Octubre	1.040	900	1.156	1.157	1.057	1.212	1.113	1.154	1.282	1.156	1.302	1.247	1.381
Noviembre	780	774	884	805	742	816	739	693	943	801	747	809	617
Diciembre	603	542	632	502	599	554	660	549	595	497	574	632	640
Enero	-	609	583	726	740	592	557	647	702	611	636	632	764
Febrero	1.298	1.119	1.132	974	856	1.308	1.032	1.003	984	1.077	902	1.115	1.295
Marzo	1.552	1.425	1.402	1.544	1.444	1.661	1.445	1.548	1.520	1.686	1.489	1.368	1.796
Abril	1.705	2.188	2.039	1.889	2.005	2.086	2.088	1.835	2.024	1.982	1.950	2.184	1.802
Mayo	2.266	2.397	2.359	2.378	2.439	2.367	2.509	2.312	1.978	2.530	2.455	2.425	2.454
Junio	2.631	2.815	2.586	2.605	2.861	2.656	2.616	2.567	2.600	2.541	2.533	2.725	2.697
Julio	2.616	2.600	2.753	2.754	2.677	2.827	2.710	2.743	2.743	2.750	2.776	2.755	2.879
Agosto	2.299	2.200	2.293	2.312	2.244	2.358	2.466	2.389	2.396	2.415	2.442	2.377	2.430
Media	-	1.621	1.641	1.627	1.609	1.691	1.652	1.594	1.639	1.661	1.637	1.669	1.710

Fuente: Estación del Aeropuerto de Zaragoza.

Gráfico 1. Diagrama Ombrotérmico del Aeropuerto de Zaragoza.



2.4. Caracterización del Clima y Conclusiones

El clima es uno de los factores más característicos y condicionantes de Farlete, donde se presentan precipitaciones bajas (entre 300 y 400 mm./anuales) que además se reparten de forma escasa e irregular, lo que lleva a esta zona a ser la segunda más árida de la Península Ibérica y de Europa, tras el sureste español. A las escasas precipitaciones comentadas, hay que añadir unas temperaturas de carácter Mediterráneo continental, con elevada amplitud térmica anual.

La zona de Farlete viene caracterizada por un clima Mediterráneo, entre el Mediterráneo templado y el continental. Según la clasificación y el punto de vista de la ecología de los cultivos (J. Papadakis), se define esta área del tipo invierno Avena fresco y verano tipo Arroz.

Tal y como indican los datos, las temperaturas mensuales muestran que el mes más frío es enero (6 °C), seguido de diciembre y febrero, y el más caluroso es agosto (con 24,8 °C de media), seguido de julio y junio. La temperatura media anual se sitúa en 14,9°C.

En Farlete los meses de septiembre, octubre y noviembre (situación que no impide que muchos años se tenga que realizar la siembra en seco) son los más lluviosos junto con abril y mayo.

Observando el diagrama ombrométrico, en el que se muestra en una misma gráfica las precipitaciones y temperaturas. En el gráfico del punto anterior se observa que para los meses de junio a septiembre las temperaturas son superiores a las precipitaciones, con lo que existe una alta probabilidad de que se produzca un déficit hídrico durante este periodo.

3. CALIDAD DEL AGUA

3.1. Introducción

El agua que se empleará para la actividad proyectada, la obra civil y para el consumo humano, proviene del abastecimiento de la red municipal. Este abastecimiento tiene su base en una Mancomunidad de municipios que se agrupan para abastecerse de agua corriente desde el río Gallego.

Dado que los municipios de Monegros Sur (Leciñena, Perdiguera, Farlete y Monegrillo) no tienen la posibilidad de abastecerse de agua subterránea, por no ser potable, y no tener ningún sistema de riego próximo para poder captarla, se tuvieron que agrupar en el año 1978 para traer el agua con una conducción de 50 Km (por presión natural) desde San Mateo de Gallego hasta Monegrillo, municipio más lejano.

Este agua es de bastante calidad, dado que proviene del Pirineo, pero influenciada por los retornos de los riegos por los que circunda.

El Ayuntamiento, como responsable de la calidad de las aguas y en colaboración con las Mancomunidad de abastecimiento de aguas de Monegros Sur, realizan análisis periódicos, facilitando públicamente estos resultados, los que a continuación expongo son los realizados el 3 de octubre de 2013. Estos análisis se han realizado cumpliendo el Real Decreto 140/2003, establecen que el agua es APTA para el consumo humano.

Tabla nº 11. Análisis de agua de red de Farlete

Nombre Determinación	Resultado	Valor Paramétrico
Parámetros Microbiológicos		
Escherichia coli	Ausencia	0 ufc/100 ml
Enterococo	Ausencia	0 ufc/100 ml
Clostridium perfringens	Ausencia	0 ufc/100 ml
Bacterias Coliformes	Ausencia	0 ufc/100 ml
Recuento de colonias a 22°C	Ausencia	0
Parámetros Organolépticos		
Olor	No se aprecia	3
Color	5	15 mg/l Pt-Co
Sabor	No se aprecia	3
Turbidez (en red)	0,27	5 UNF
Parámetros Químicos		
Antimonio	<1	5 µg/l
Arsénico	<1	10 µg/l
Benceno	<1	1 µg/l
Boro	<0,10	1,0 mg/l
Cadmio	<0,5	5 µg/l
Cianuro	<5	50 µg/l
Cobre	<0,05	2,0 mg/l
Cromo	<5	50 µg/l
Fluoruro	<0,05	1,5 mg/l
Hidrocarburos poli cíclicos aromáticos	<0,10	0,10 µg/l
Mercurio	<0,2	1 µg/l
Nitrato	11,3	50 mg/l
Total Plaguicidas	<0,50	0,50 µg/l
Lindano	<0,02	0,10 µg/l

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Parámetros Indicadores		
Aluminio	64	200 µg/l
Amonio	0	0,50 mg/l
Carbono orgánico total	1,5	
Cloro combinado	0,19	2,0 mg/l
Cloro residual libre	0,45	1,0 mg/l
Cloruro	91,3	250 mg/l
Conductividad a 20°C	824	2500 µS/cm
Hierro	19	50 µg/l
Oxidabilidad	1,3	5 mg/l
pH	7,8	6,5 – 9,5
Índice Langelier	0,42	+/- 0,5
Sodio	65,4	200 mg/l
Sulfato	131,5	250 mg/l
Dureza	312 mg/l CO ₃ Ca	
Calcio	88,4 mg/l	
Magnesio	14,4 mg/l	

Fuente: Ayuntamiento de Farlete

3.2 Interpretación de los análisis

Según la normativa citada anteriormente el agua determinada es APTA para el consumo humano. Atendiendo a que las aguas utilizadas en la fabricación, tratamiento, conservación de productos o sustancias destinadas al consumo humano, así como las utilizadas para las limpiezas de superficies, objetos o materiales que puedan estar en contacto con los materiales, han de ser aptas para el consumo humano, desprendemos su capacidad de uso en la quesería objeto del presente proyecto.

De la misma forma, que se cumple este objetivo, también se cumple el uso de esta agua, para uso del personal de la empresa y para la utilización de ella para las reformas de obra civil que hay que llevar a cabo en la nave que se acondicionará al efecto.

No hay que olvidar, que antes de empezar la actividad industrial, se deberá de realizar un análisis en uno de sus grifos (el más lejano de la toma de la red), para comprobar que en el transcurso de las obras no se han alterado sus buenas condiciones.

4. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA y EDAFOLOGÍA

Aunque el proyecto no requiere Estudio Geotécnico, debido a que no se realizará obra nueva, limitándose a realizar un acondicionamiento de una nave preexistente, para la nueva quesería, si que haremos una descripción general de la zona, basándonos en los datos que nos aporta la Diputación Provincial de Zaragoza.

Como síntesis sobre la formación geológica de Los Monegros, cabe decir:

Que a partir del levantamiento de las cordilleras que la enmarcan, las características del lugar quedan definidas: la depresión será árida y por lo tanto endorreica y con una cierta estabilidad que va a permitir la evolución de las especies que lo habitan a lo largo de más de 10 millones de años. Estas características, junto a la verosímil invasión de la vegetación esteparia, durante la árida crisis Mesiniense, la cual prácticamente deseco el Mediterráneo, son las que caracterizan la totalidad de la gea, la flora y la fauna peculiares de Los Monegros y, naturalmente, las practicas agrícolas y ganaderas que hasta el momento han permitido un desarrollo sostenido de la comarca.

En los Monegros predominan los materiales del Oligoceno medio al Mioceno, que se disponen subhorizontales en amplias estructuras de plegamiento, con buzamientos muy suaves (2º a 4º) y con unos ejes aproximadamente paralelos al cauce actual del río Ebro (Quirantes, 1978). Los materiales yesíferos de la potente formación Zaragoza, que corresponde a un episodio evaporítico continental del Mioceno, son los más abundantes (Ortí,1990). Los materiales pliocuaternarios están constituidos fundamentalmente por gravas con encostramiento superficial, lo que favorece la preservación del relieve. Sin embargo, la posterior acción de la red fluvial cuaternaria ha conseguido erosionar estos depósitos. El Cuaternario se encuentra representado por depósitos de vertiente, de relleno de valle, además de glacis y terrazas que son los más extensos, y están formados por gravas, arenas y lutitas.

El modelo que preferentemente se desarrolla en Monegros sobre los yesos de la formación Zaragoza, es el de laderas desnudas sin apenas recubrimientos de detritus, aunque normalmente, en las partes bajas de la vertiente aparece una cubierta de limos yesíferos que enlaza con los valles de fondo plano. En las exposiciones norte, aparecen laderas cubiertas que muestran un recubrimiento vegetal relativamente denso.

En las condiciones climáticas predominantes en los Monegros, encuadrados en un sistema morfoclimático semiárido con influencia continental, el suelo es esencialmente un recurso no renovable y su pérdida plantea graves pérdidas medioambientales. La pluviometría de la zona es escasa y queda comprendida entre las isoyetas de 300 y 400 mm., siendo frecuente el régimen tormentoso, lo que dificulta a la vez la absorción de agua, produciendo una mayor erosión del suelo. El viento de dirección NW-SE, es además el causante de la escasa nubosidad de la comarca, que a su vez priva al suelo de una importante cubierta protectora, con lo que se ven acentuadas las temperaturas extremas y los procesos de evaporación.

Pero además se puede considerar que la acción del hombre sobre el medio ambiente empieza a desarrollarse en el Neolítico. Desde entonces, hasta nuestros días, ha ido incrementándose y ha llegado a convertirse en un agente morfogenético de primera magnitud. En algunos casos, actividades como la deforestación, el sobrepastoreo, la apertura de pistas o la roturación de tierras, pueden favorecer los procesos erosivos.

En la zona de Farlete, la Sierra de Alcubierre presenta un brusco desplome hacia el Sur, que da paso a una tupida red de valles que constituye la zona de transición entre la Sierra y la Plataforma de Los Monegros.

Los grupos principales de suelos en los Monegros, según la clasificación de la FAO (leyenda revisada en 1989) son: Gypsisoles, Leptosoles, calcisoles y Solonchaks, siendo los dos primeros los más representativos en la zona.

Son suelos con pH de ligeramente alcalino a muy alcalino. Sin problemas de salinidad en Calcisoles, con conductividades medias en Leptosoles debidas a los yesos (aunque puntualmente, cuando estos engloban otras sales, pueden llegar a alcanzar altos valores) y con conductividades altas en Solonchaks. Los principales componentes de la salinidad entre los aniones son los sulfatos y cloruros y entre los cationes el magnesio, calcio y sodio. El contenido en materia orgánica es bajo, ya que generalmente no supera el 1,5%, y junto con los elevados contenidos en carbonatos (Calcisoles) y en yesos (Gypsisoles y Leptosoles) son los rasgos más característicos de estos suelos.

Los suelos de Monegros sustentan una vegetación característica de estepa, desarrollada en condiciones de marcada aridez climática a la que se debe añadir la propia del suelo, ya que la litología dominante de yesos da suelos esqueléticos, muy alcalinos que tienden a salinizarse. Las formaciones vegetales son mayoritariamente gypsofilas, sin embargo, pequeñas variaciones microclimáticas y/o litológicas permiten observar un cierto grado de diferenciación entre los biotipos.

Los suelos predominantes en la zona de Farlete, en base a la clasificación del suelo de la Soil Taxonomy, pertenecen al orden de los ENTISOLS, más concretamente al suborden ORTHENTS.

Los ORTHENTS son suelos formados por un único horizonte A sobre la roca madre; son por tanto suelos muy poco profundos. Suelos de zona montañosa, ocupando posiciones de gran pendiente y por tanto sometidos a constante erosión; siendo los constituyentes de la sierra de Alcubierre y sus estribaciones. Algunos se han desarrollado sobre margas y calizas y otros sobre margas y yesos, teniendo por tanto un carácter muy ácido.

Suelos pobres y prácticamente sin utilidad agrícola. A nivel de Grupo se incluyen dentro de los XERORTHENTS.

La fragilidad del agroecosistema de Farlete, y en general de toda la comarca, aconseja la adopción de estrategias de identificación de suelos proclives a la degradación, para el establecimiento de criterios de uso racional y de sostenibilidad de los recursos que permita la conservación de este ecosistema de gran singularidad e indudable interés científico, paisajístico y medio ambiental.

5. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN A LA QUE SE SOMETE LA INSTALACIÓN

5.1. Introducción

A la hora de realizar la reforma de la nave para su adecuación a la quesería, como en las instalaciones del proceso productivo y del resto de instalaciones auxiliares, se deberá someter a la normativa vigente en cada una de sus materias. En los siguientes puntos a desarrollar recogeremos la normativa más importante que afecta a este proyecto en cada una de sus fases.

5.2. Legislación referente al proceso productivo de elaboración de quesos

A continuación se exponen las normas más importantes que deberán tenerse en cuenta durante el proceso productivo y otras de interés para la empresa productora de quesos a nivel comunitario y estatal.

- Real Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español. Modificaciones posteriores mediante los Reales Decretos 503/1986, 1113/2006 y 200/2009.

- Real Decreto 1945/1983, de 23 de junio por el que se regulan las infracciones y sanciones en defensa del consumidor y de la producción agroalimentaria.
- Reglamento (CEE)1898/87, de 2 de julio de 1987, relativo a la protección de la denominación de la leche y de los productos lácteos en el momento de su comercialización.
- Orden, de 14 de enero de 1988, por la que se aprueba la norma general de identidad y pureza para el cuajo y otras enzimas coagulantes de leche destinadas al mercado interior. Modificada por la Orden, de 20 de Febrero de 1996.
- Directiva 93/42/CEE del Consejo, de 14 de junio de 1993, relativa a los productos sanitarios.
- Real Decreto 402/1996, de 1 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto1679/1994 de 22 de julio por el que se establecen las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de la leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos.
- Real Decreto 1974/1998 de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos.
- Real Decreto 1334/1999 de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Real Decreto 142/2002, de 1 de febrero, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos distintos de colorantes y edulcorantes para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización.
- Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por la que se regula la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche. El Real Decreto 1600/2011, de 4 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche, y el Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo.
- Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril, relativo a la higiene de los productos alimenticios.
- Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril, por el que se establecen las normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.
- Reglamento (CE) nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril, por el que se establecen normas específicas para la

organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

- Reglamento (CE) nº 2073/2005 de la Comisión de 15 de noviembre, por el se establecen criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Modificado por el Reglamento (CE) nº 1441/2007 de 5 de diciembre.
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1113/2006 de 29 de septiembre, por el cual se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos.
- Ley 9/2006 de 30 de noviembre, que regula la calidad alimentaria de Aragón sobre artesanía agroalimentaria.
- Reglamento (CE) 273/2008 de la Comisión de 5 de marzo, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 1255/1999 del Consejo en lo que atañe a métodos que deben utilizarse para el análisis y evaluación de la calidad de la leche y de los productos lácteos.
- Orden de 19 de mayo e 2008. Reglamento técnico para la utilización de la marca “C´alia” en el queso madurado, del Gobierno de Aragón.
- Real Decreto 405/2010 de 31 de marzo, por el que se regula el uso del logotipo “Letra Q” en el etiquetado de la leche y productos lácteos.
- ORDEN de 8 de febrero de 2011, del Consejero de Agricultura y Alimentación, por la que se aprueba el Reglamento de la artesanía alimentaria en Aragón. Donde se regula las figuras de artesano alimentario, maestro artesano y empresa artesanal.
- Real Decreto 752/2011, de 27 de mayo, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los agentes del sector de leche cruda de oveja y cabra.

5.3. Legislación relativa a la fase de proyecto y obra

Durante las distintas fases de elaboración del proyecto, obra por reforma e instalación de distintos equipamientos e instalaciones se debe de tener en cuenta la siguiente legislación:

- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1197, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 7/1998, de 16 de junio, Directivas Generales de ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 140/2003 de 7 e febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Aprobación inicial de 20 de abril de 2006 por el Pleno del Ayuntamiento de Farlete del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Farlete.
- Ley 7/2006 de 22 de junio, de protección Ambiental de Aragón.
- Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 4/2009 de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón.
- Real Decreto 138/2011, de 4 febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 4/2013, de 23 de mayo, por la que se modifica la Ley 3/2009 de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón.

5.4. Exigencias de la industria artesana y de la marca de calidad diferenciada “C’alial” de Aragón

Al amparo de la Ley 9/2006 de 30 de noviembre, de Calidad Alimentaria de Aragón, se regulan las formas de calidad diferencia en la Comunidad Autónoma. Estas formas son:

- Denominaciones Geográficas de Calidad, dentro de las cuales están las Denominaciones de origen protegidas (DOP), las indicaciones geográficas protegidas (IGP) y Los vinos de la Tierra y distintas categorías de vinos producidos en una región determinada (vcprd).
- Artesanía Alimentaria, desarrollado su Reglamento en la Orden de 8 de febrero de 2011, del Consejero de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.
- La Producción Ecológica.
- Las Especialidades Tradicionales Garantizadas (ETG).
- La Producción Integrada.
- Las Marcas de Calidad Alimentaria, como es el caso de “C’alial” de Alimentos de Calidad de Aragón. Regulada para cada producto, que en el caso del Queso Madurado lo hace mediante la Orden de 19 de mayo de 2008, del Consejero de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Requisitos para que se reconozca como una empresa alimentaria artesanal:

- Que sus procesos de elaboración sean manuales, admitiendo no obstante cierto grado de mecanización en operaciones parciales, siempre que en todo caso, se origine un producto final individualizado.
- Que la responsabilidad y dirección del proceso de producción recaiga en un artesano alimentario, quien tomara parte directa y personal en la ejecución del trabajo.
- Realizar alguna de las actividades relacionadas en el Censo de actividades artesanas alimentaria, que sí es el caso de la producción de queso.
- Ocupar a menos de diez personas, y tener un volumen de negocio anual que no supere los 2 millones de euros.
- Estar inscrita en el Registro de Industrias Agrarias y Alimentarias y en el Registro General Sanitario de Alimentos.
- Desarrollar su actividad conforme a un proceso de producción artesanal.
- Comprometerse a que el etiquetado, presentación o publicidad de los alimentos que produzcan no incluyan menciones que indiquen la procedencia geográfica del producto contrarias a las disposiciones

aplicables en materia de denominaciones geográficas de calidad y sobre propiedad industrial.

Requisitos para la utilización de la marca “C’alial” en queso madurado en Aragón, siendo esta una marca de Calidad garantizada y diferenciada en Aragón:

- El queso madurado se define como el queso elaborado con leche de vaca, cabra u oveja, y sus mezclas, pasterizada o cruda, del tipo de pasta prensada o sin prensar, y sometido a un proceso de maduración.
- Los ingredientes esenciales son:
 1. Leche cruda de vaca, cabra u oveja, o mezclas, que proceda de ganaderías saneadas, leche pasterizada de estas;
 2. Cuajo animal, vegetal o microbiano;
 3. Fermentos lácticos;
 4. Mohos, levaduras y cultivos microbianos;
 5. Cloruro sódico, frutos secos, condimentos y especias;
 6. Como recubrimiento de superficie, aceite de oliva, vino, sidra, especias y condimentos.
 7. Únicos aditivos y conservantes que se pueden utilizar: E-509 cloruro cálcico (máximo 200 mg/kg. de leche). E-252 nitrato potásico (máximo 50 mg/Kg. de queso). Clorhidrato de lisozima (máximo 35 mg/litro de leche). E-200 ácido ascórbico, E-202 sorbato potásico, y E-203 sorbato cálcico, para el tratamiento exterior de la corteza.
- Operaciones básicas en la elaboración:
 1. Pasterización de la leche, cuando proceda.
 2. Adición de fermentos lácticos y siembra de mohos, en su caso.
 3. Coagulación.
 4. Cortado de la cuajada y separación de suero.
 5. Moldeado y prensado.
 6. Salado.
 7. Maduración, que en el caso de quesos elaborados con leche cruda tendrá una duración mínima de 2 meses.
- Los quesos que presenten algún defecto, como fermentaciones anómalas, secado irregular o defectos en la pasta no podrán comercializarse con el distintivo “C’alial”.
- Tendrán un extracto seco mínimo de 50%, salvo en quesos de coagulación láctica que tendrá un mínimo de 40%.
- La materia Grasa sobre extracto seco mínimo 45%.
- Criterios microbiológicos, ver tabla.

Tabla nº 12. Límites microbiológicos

Microorganismo	Plan de toma de muestras	Limite
Salmonella	n=5 c=0	Ausencia en 25 g.
Staphylococcus coagulasa positivo	n=5 c=2	m=100 ufc/g M=1000 ufc/g
Listeria	n=5 c=0	Ausencia en 25 g.
Escherichia coli	n=5 c=2	m=10 ufc/g M=100 ufc/g

n: número de unidades que se compone la muestra.

C: número de unidades de muestreo que puede rebasar el limite “m” sin ser superior al límite “M”. La muestra seguirá considerándose aceptable si las demás unidades de que se compone tienen un número de microorganismos menor o igual a “m”.

m: valor de umbral del número de microorganismos. El resultado se considera satisfactorio si todas las unidades de que se compone la muestra tiene un número de microorganismos igual o menor que “m”.

M: nivel límite de aceptabilidad. El resultado se considerará no satisfactorio si una o varias de las unidades de las que se compone la muestra tienen un número de microorganismos igual o mayor que “M”.

- Resto de normas en base al envasado, etiquetado y controles internos y externos a realizar, que se detallarán más en el anejo de control de calidad y APPCC.

MEMORIA

Anejo 3. Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO III

1. Introducción.	3
2. Estudio de Alternativas relativas a la organización de la quesería.	3
2.1. Elección de la especie y raza productora de leche.	3
2.2. Dimensión productiva de la quesería.	3
2.2.1. Descripción de las alternativas.	3
2.2.2. Factores a considerar.	4
2.2.3. Análisis multicriterio.	6
2.2.4. Conclusión.	6
2.3. Distribución de la quesería.	7
2.3.1. Descripción de las alternativas.	7
2.3.2. Factores a considerar.	7
2.3.3. Análisis multicriterio.	8
2.3.4. Conclusión.	9
2.4. Diversificación de la producción.	9
2.4.1. Descripción de las alternativas.	10
2.4.2. Factores a considerar.	10
2.4.3. Análisis multicriterio.	11
2.4.4. Conclusión.	12
2.5. Tipo de leche utilizada para elaborar los quesos.	12
2.5.1. Descripción de las alternativas.	12
2.5.2. Factores a considerar.	13
2.5.3. Análisis multicriterio.	14
2.5.4. Conclusión.	15
2.6. Distribución del trabajo semanal.	15
2.6.1. Descripción de las alternativas.	15
2.6.2. Factores a tener en cuenta, análisis y conclusión.	15
2.7. Formato de los quesos	16
2.7.1. Factores a tener en cuenta, análisis y conclusión.	17
2.8. Aprovechamiento del lactosuero	18
2.8.1. Descripción de las alternativas.	18
2.8.2. Factores a considerar.	18

2.8.3. Análisis multicriterio.	19
2.8.4. Conclusión.	20
2.9. Recogida de la leche.	20
2.9.1. Descripción de las alternativas.	21
2.9.2. Factores a considerar.	21
2.9.3. Análisis multicriterio.	22
2.9.4. Conclusión.	23
2.10. Método de salado y saladero.	23
2.10.1. Descripción de las alternativas.	24
2.10.2. Factores a considerar.	24
2.10.3. Análisis multicriterio.	25
2.10.4. Conclusión.	25
2.11. Material de pavimento.	26
2.11.1. Factores a considerar.	26
2.11.2. Conclusión.	27
2.12. Instalación de la caldera.	27

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se valorarán las distintas alternativas que se pueden elegir en cada una de las fases del proceso productivo, así como en instalaciones y obra civil. Todo proyecto tiene que buscar la mejor alternativa para cumplir las exigencias del promotor y la mejor solución técnica para el fin que se redacta.

Para facilitar la toma de decisiones, se recurrirá a los criterios de la empresa promotora (donde a cada factor de análisis se le otorga una puntuación en función de lo que se considere más importante). Se realiza cuando sea necesario, un análisis multicriterio que ayudará numéricamente a elegir la opción más acertada.

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LA QUESERÍA

2.1. Elección de la especie y raza productora de leche

Esta suele ser la base para determinar que tipo de producto queremos realizar, pero en nuestro caso no es determinante, debido a que el promotor (Quesería La Sabina) ya dispone de una explotación ganadera.

No se realiza ningún análisis porque las especies son ovino y caprino y las razas son Lacaune y Murciano Granadina respectivamente. Añadir, que en todo el proyecto reflejaremos la posibilidad de incrementar la ganadería, dado que el promotor desea que una vez puesta en marcha esta, seguir creciendo a medio y largo plazo, tanto con la explotación ganadera, como con la producción y elaboración de quesos.

2.2. Dimensión productiva de la quesería

La dimensión de la quesería viene determinada por distintos factores, como pueden ser: el ceñirnos a la capacidad productiva de la explotación ganadera u otras alternativas que evaluaremos. Si que debemos tener en cuenta que el promotor apuesta por un producto artesanal y de calidad.

2.2.1. Descripción de las alternativas

- Producción pequeña: aproximadamente 50.000 kg de queso/año.
- Producción mediana: desde 50.000 kg hasta los 100.000 kg/año.
- Producción alta: más de 100.000 kg/año.

2.2.2. Factores a considerar

Factores económicos

Aunque el promotor prefiere una inversión media-baja y con el objetivo de generar al menos dos puestos de trabajo y maximizar el valor añadido de su explotación ganadera, tenemos que ver todas las posibilidades.

Cuando la inversión inicial es de mayor importe, más cantidad de leche se tiene que procesar y hoy por hoy la explotación ganadera tiene una producción media anual de 232.000 litros, con lo que nos obligaría a aumentar también la explotación o a comprar leche fuera. Situación complicada, dado que si lo que queremos es tener un producto de calidad y ligado a la tierra donde se produce, no disponemos de mucha oferta de leche. Además, de encarecer los costes de producción, por pago al proveedor y coste de transporte.

Se obtendrá una mayor rentabilidad del proyecto a corto plazo, cuanto menor sea la inversión y mayores sean los flujos de caja. Hay que tener en cuenta, que los costes de producción no se incrementan de forma proporcional a la producción y que aunque la inversión es mayor a medida que aumentamos la producción, no lo es tanto en comparación con el beneficio obtenido.

Cuanto más se procese, más kilogramos de queso se producen y más se venderán, siempre y cuando el mercado sea capaz de absorber esta cantidad de producto. Pero no debemos olvidar, que existe la posibilidad de tener que entrar a suministrar a las grandes superficies, para absorber el producto y esto va siempre en detrimento del beneficio unitario. Aunque, si la organización es buena se podrán conseguir mayores beneficios.

Subvenciones a la instalación

Un factor bastante determinante, dado que la pequeña y mediana empresa siempre alcanza mayores porcentajes de ayuda sobre la inversión total, siendo esto muy determinante para darle una mayor rentabilidad a corto plazo. A esto hay que sumarle que todas las líneas de ayuda actuales tienen un tope por inversión auxiliada, independientemente del volumen de inversión y solo relacionadas con la cantidad de mano de obra contratada, teniendo esto también una limitación.

Las ayudas de Incorporación de jóvenes a la agricultura, de modernización de explotaciones, Leader, a la agroindustria y a la eficiencia energética, son las principales líneas a las que un pequeño proyecto puede acceder. Teniendo posibilidades de hasta un 50% de ayuda de la inversión total aprobada. Aunque

para compatibilizar toda la normativa que las regula (Fondos FEADER sobre todo) y controla tengamos que fraccionar y redirigir el proyecto.

Absorción de la producción por parte del mercado

Este es el factor más importante a tener en cuenta, dado que de poco nos sirve si elaboramos un producto a bajo coste y con bajas inversiones, y no somos capaces de orientarlo hacia su venta.

Tenemos que tener en cuenta que la demanda de producto nos marcará la producción y el precio de este. Dado que sino somos capaces de distribuir nuestra producción, nos obligará a bajar el precio o a vender leche, en vez de procesarla, no consiguiendo con esto el objetivo del proyecto. No obstante, es más fácil introducirse en un mercado con un producto de alta calidad y bajas producciones, dado que se absorbe todo el género por parte de los clientes.

Por lo anteriormente citado, es más ventajoso el inicio de este tipo de negocios con producciones artesanales, de calidad y de baja cantidad. Cumpliendo así, una de las finalidades de la quesería, que es elaborar un producto muy diferenciado gracias a su calidad y procedencia, dirigido a un grupo de consumidores muy concretos y exigentes.

Medio ambiente

El principal residuo de la quesería es el suero. Cuanto mayor sea la cantidad de queso producida, mayor será la cantidad de suero y mayor impacto negativo para el medio ambiente, sino se gestiona de forma correcta.

El suero en grandes cantidades, puede llegar a convertirse en un coste importante en el proceso productivo, mientras a cantidades medias puede ser un subproducto que genere ingresos.

En una quesería, no solo tenemos el suero como impacto en el medio ambiente, sino también las aguas de lavado y limpieza de la propia quesería. Aunque estas no son muy contaminantes, en el municipio donde tenemos instalada la quesería no posee Estación de Depuración de Aguas Residuales (EDAR), lo que nos obligará a dimensionar la depuradora de la industria al tamaño de sus vertidos, incurriendo en mayores costes fijos y variables.

2.2.3. Análisis multicriterio

Para poder llevar a cabo este análisis enfrentaremos cada una de las alternativas presentadas a los factores que hemos definido, realizando las consecuentes valoraciones. Las puntuaciones que se pueden obtener son las siguientes:

1. Valor escaso o nulo.
2. Valor mediocre.
3. Valor medio.
4. Valor bueno.
5. Valor muy bueno.

Aplicaremos un factor de ponderación 2 a la absorción de la producción en el mercado, dado que es fundamental para el éxito del proyecto y cumplimiento de las exigencias de los consumidores. Las puntuaciones obtenidas son:

Alternativas		Producción pequeña	Producción media	Producción alta
Factores económicos	Inversión Inicial	5	4	3
	Rentabilidad	3	4	5
Subvenciones		5	3	2
Absorción de la producción por el mercado (x2)		5 (10)	4 (8)	3 (6)
Medio ambiente		4	3	2
TOTAL		27	22	18

2.2.4. Conclusión

Al ser una quesería de tipo artesanal, con un producto muy definido y diferenciado y ceñida a la producción de la explotación ganadera del promotor, la dimensión debe adecuarse a estas características y a la demanda y comercialización del producto. El objetivo inicial es de abrirse un espacio en los nichos de mercado no explotado por las grandes empresas y multinacionales, y una vez conseguido esto, se podrá ampliar la producción de leche y de queso ajustándola a la demanda si está aumenta.

La opción elegida es la de producción baja de aproximadamente menos de 50.000 kg de queso al año.

2.3. Distribución de la quesería

Partimos de una nave en propiedad del promotor, de aproximadamente 600 metros cuadrados y con unas dimensiones de 20 x 30 metros, que se va acondicionar para instalar la quesería. Esto nos limita las posibilidades del diseño, pero a la vez permite distintas disposiciones que tendremos que realizar en las distintas operaciones de producción, para que en su conjunto sean lógicas y ayuden al flujo del producto dentro de la industria.

2.3.1. Descripción de alternativas

- Separar la industria en cuatro zonas independientes: zona de recepción de leche, zona de elaboración y maduración, zona de limpieza y expedición y zona de oficina, vestuario, tienda, etc.
- Separar la industria en zonas independientes y bien definidas, con salas con distintas operaciones, pero no exclusivas y versando todo alrededor de un pasillo central de servicio.
- Separar la industria en cuatro zonas independientes, pero cada operación tendrá su sala correspondiente. Las distintas salas y zonas, bien diferenciadas, se unirán mediante pasillos.

2.3.2. Factores a considerar

Factores económicos

La opción de separar la industria en zonas y cada una de ellas, en salas independientes que alberguen cada una, una operación distinta, es la más costosa de las tres opciones, suponiendo una mayor inversión para el promotor.

Si se separa cada operación en una sala, se evitan contaminaciones en el producto. Como consecuencia, son menores las pérdidas y mayor cantidad de producto que se vende.

Existe la posibilidad de agrupar operaciones, con el debido cuidado, con esto minimizamos el coste y logramos casi el mismo objetivo, de minimizar la contaminación. Hay que separar las operaciones de recepción, para evitar que

una leche contaminada entre en contacto con la sala de elaboración y sobre todo las zonas de limpieza con el resto.

Además, un sistema de pasillo central de servicios, nos permite ampliar la industria, dado que la parcela de la parte posterior de la nave es también propiedad del propietario. De esta forma con la anexión de otra nave, podríamos ampliar la capacidad productiva de la quesería de una forma sencilla.

Factores higiénico-sanitarios

El separar por salas y cámaras distintas el producto de determinadas zonas sucias, es fundamental para evitar contaminaciones del producto en sus distintas fases de elaboración.

Hay que mantener bien separadas y diferenciadas las zonas sucias de las zonas limpias de la industria. Por esto además, todas las salas de máquinas y depuración no deben estar en contacto directo con el resto de la industria.

Se debe de respetar el circuito de avance del producto en todo momento, evitando al máximo los retrocesos en el espacio, para garantizar la máxima calidad higiénico sanitaria y evitar pérdidas en la empresa.

Complejidad del proceso

Para el Maestro quesero es mucho más cómodo y sencillo trabajar realizando todas las operaciones en la misma sala. El avance de los operarios tiene que ser paralelo al del producto.

Si se dispone de un pasillo central de servicios, que nos comunica todas las salas y zonas de la empresa, facilita mucho todas las operaciones.

2.3.3. Análisis multicriterio

Para poder llevar a cabo este análisis enfrentaremos cada una de las alternativas presentadas a los factores que hemos definido, realizando las consecuentes valoraciones. Las puntuaciones que se pueden obtener son las siguientes:

1. Valor escaso o nulo.
2. Valor mediocre.

3. Valor medio.
4. Valor bueno.
5. Valor muy bueno.

En este caso aplicaremos un coeficiente de ponderación 2 al factor higiénico sanitario, por su gran importancia para la seguridad alimentaria y satisfacción de nuestros clientes. La puntuación obtenida se muestra a continuación:

Factores		Alternativas	Cuatro zonas sin subdivisiones	Zonas con salas y pasillo central	Cuatro zonas y cada operación en una sala
Factores económicos	Inversión Inicial		5	4	2
	Venta de producto		2	4	5
Higiénico-sanitarios (x2)			2 (4)	4 (8)	5 (10)
Complejidad del proceso			5	4	2
TOTAL			16	20	19

2.3.4. Conclusión

La opción elegida en este caso es la segunda, una mixta entre las dos, garantizando la seguridad alimentaria, pero a su vez sin encarecer en exceso los costes. Realizando varias salas, pero alguna englobando varias operaciones, siempre respetando la separación allí donde pueden surgir problemas de contaminación.

2.4. Diversificación de la producción

Estudiaremos las posibilidades de distintas elaboraciones de quesos para ofrecer al mercado y otras producciones que se pueden complementar en una quesería. Teniendo siempre en cuenta que el promotor quiere lanzar al mercado un producto de alta gama y calidad diferenciada identificada con la tierra donde se produce.

2.4.1. Descripción de alternativas

- Producir únicamente queso de pasta prensada de leche cruda de oveja y cabra curado 6 meses.
- Producir quesos de pasta prensada de leche cruda y pasteurizada de oveja y cabra y sus mezclas, curados 6 meses, semicurados 2 meses, aromatizados y en aceite.
- Además del anterior punto, sumarle queso fresco, yogures y cuajadas.

2.4.2. Factores a considerar

Complejidad en el manejo

Se desprende fácilmente que la última opción es la más compleja por ser procesos de producción distintos y por requerir maquinaria más específica, en careciendo la inversión. La segunda es de complejidad media por tener que planificar la industria y fabricación para ello, pero tiene la ventaja que la maquinaria es la misma y procedimiento base es el mismo para todos.

Sin lugar a duda la primera es la más sencilla, al ser casi exclusivo el mono producto.

Diversificación del riesgo

En el mundo tan competitivo en el que estamos, no nos sirve con poner en el mercado un único producto de alta calidad, dado que tenemos que ofertar el máximo posible de ellos, de lo contrario corremos el riesgo de no ser capaces de entrar en el mercado de manera competitiva y perder la inversión. Según esto la mejor opción es la última, seguida de la penúltima y después la primera.

Tenemos que tener en cuenta, que al dedicarnos solamente a los quesos curados que tardan más de 6 meses de entrar en el mercado, nos puede crear un estrés de flujo de caja, por lo menos el primer año de fabricación.

Para poder entrar en el mercado y tomar la sensibilidad de nuestros clientes, debemos ofertarles distintos productos de alta calidad y así determinaremos hacia donde debemos inclinar más nuestra producción o hacia que tipos de productos debemos ir, hay que tener la máxima, que aunque nuestro producto es diferenciado y de alta calidad el "Mercado Manda", si no queremos morir de éxito.

Demanda

La producción de queso fresco es igualmente compatible con el de quesos, pero tiene una demanda más inestable y precisa de un mercado fijo de cercanía, para facilitar su distribución y que no nos caduque.

Los yogures y las cuajadas elaboradas con leche de oveja y cabra no están muy implantadas aún en el mercado, faltándoles algo de recorrido para poder garantizar una demanda algo estable para dedicarse a su producción. En cambio los quesos de leche de oveja y cabra de alta calidad y en sus distintas variantes como pueden ser los aromatizados, son cada vez más demandados y alojan un gran nicho de mercado en ferias y en tiendas delicatessen.

2.4.3. Análisis multicriterio

Para poder llevar a cabo este análisis enfrentaremos cada una de las alternativas presentadas a los factores que hemos definido, realizando las consecuentes valoraciones. Las puntuaciones que se pueden obtener son las siguientes:

1. Valor escaso o nulo.
2. Valor mediocre.
3. Valor medio.
4. Valor bueno.
5. Valor muy bueno.

En esta ocasión aplicaremos un factor de ponderación 2 a la demanda, por ser unos de los factores determinantes para poder introducir todo nuestro producto en el mercado.

Factores \ Alternativas	Queso curado de oveja y cabra	Quesos de oveja y cabra variados	Quesos oveja y cabra, más fresco, yogur y cuajada
Complejidad en el manejo	5	4	2
Diversificación del riesgo	2	4	5
Demanda (x2)	4 (8)	4 (8)	3 (6)
TOTAL	15	16	13

2.4.4. Conclusión

Aunque existe poca diferencia entre la opción uno y la dos, elegiremos la dos para garantizarnos entrar en el mercado con una abanico mayor de productos, aunque el proceso sea algo más complejo.

2.5. Tipo de leche utilizada para elaborar los quesos

En este punto no vamos a determinar de que especie y raza proviene la leche, sino si la utilizamos cruda o con otras variantes, dado que es un tema significativo en cuanto a la seguridad alimentaria y en cuanto a los caracteres que le puede imprimir la leche cruda a un queso.

2.5.1. Descripción de alternativas

- Leche cruda de oveja y cabra, es aquella que procede directamente del ordeño de los animales.
- Uso de leche pasteurizada, leche sometida a tratamiento térmico para eliminar microorganismos patógenos específicos, pero que a su vez elimina parte de microorganismos favorables para el desarrollo del queso.
- Elaborar quesos con leche cruda y pasteurizada.

2.5.2. Factores a considerar

Factores económicos, inversión y ventas.

La utilización del pasteurizador nos hace incidir en un mayor coste de inversión al tener que adquirir el equipo y un coste de energía en el producto al tener que calentar la leche. Se necesitan extremar las medidas higiénico-sanitarias, pero esto se solventa no coincidiendo los días de producción de queso con leche cruda y pasteurizada.

Aunque los quesos elaborados con leche cruda potencian los aromas y sabores característicos, dándole una diferenciación importante. Los quesos elaborados con leche pasteurizada, nos permite introducir en el mercado antes los productos y no tener tanto inmovilizado.

Los clientes identifican la quesería artesanal con el queso curado de leche cruda, lo que es muy importante en nuestro abanico de productos ofrecidos al cliente.

Hay que tener en cuenta que la producción de leche es del mismo promotor de la quesería, con lo que no le interesa bajo ningún concepto perder una partida de leche. Situación, que ante algún problema puntual de exceso de carga microbiana, le impediría transformarla y comercializarla, dándole con el pasteurizador la seguridad de garantizar su producción.

La opción tercera es la que mayor abanico de clientes cubre, además de garantizar la elaboración de la producción y poner en el mercado productos antes de los 2 meses que se exige para la leche cruda.

Seguridad alimentaria y medidas higiénico sanitarias.

Para la elaboración de queso de leche cruda las medidas higiénico sanitarias deben ser extremas desde el ordeño hasta su transformación, debido a que se corren grandes riesgos de que el producto de alta calidad se pierda, ya que esta leche posee una alta carga microbiana. Esto puede originar grandes pérdidas de producto y dinero. Por esto necesita un control mucho más estricto por parte del productor y del elaborador.

Con el pasteurizador esto se simplifica, dado que con el tratamiento térmico se reduce la carga microbiana patógena, no necesitando ese especial control.

El sistema mixto, nos exige gran control, pero a la vez nos da la seguridad de que si una leche tiene alta carga microbiana siempre la podemos utilizar pasteurizandola. Esto no nos exige de tener un gran control higiénico sanitario y nos obliga después de elaborar con leche cruda a limpiar a fondo las instalaciones, para evitar contaminaciones indeseadas en los productos elaborados con leche pasteurizada. Esta situación se solventa distribuyendo la producción en días distintos para elaboraciones con leche cruda y con leche pasteurizada.

2.5.3. Análisis multicriterio

Para poder llevar a cabo este análisis enfrentaremos cada una de las alternativas presentadas a los factores que hemos definido, realizando las consecuentes valoraciones. Las puntuaciones que se pueden obtener son las siguientes:

1. Valor escaso o nulo.
2. Valor mediocre.
3. Valor medio.
4. Valor bueno.
5. Valor muy bueno.

En este caso se le aplica un factor ponderado de 2 a la seguridad alimentaria, por su influencia, repercusión y garantía que nos exige el consumidor final.

Factores		Alternativas	Leche cruda	Leche pasterizada	Leche cruda y pasterizada
Factores económicos	Mínima inversión		5	4	3
	Venta de producto		4	3	5
Seguridad alimentaria (x2)			3 (6)	5 (10)	5 (10)
TOTAL			15	17	18

2.5.4. Conclusión

Por garantizar la seguridad alimentaria y el aprovechamiento de todas las partidas de leche de la explotación ganadera y sobre todo mayor salida en ventas, el análisis multicriterio nos determina que la mejor opción es la de producción con leche cruda y pasterizada.

2.6. Distribución del trabajo semanal

Este punto es básico en el desarrollo de la elaboración de los quesos, porque nos exige determinar cuando, cuanto y como producimos en la planificación semanal. En cuanto a la cantidad de producto es la que se produce en la explotación ganadera, pero tendremos que determinar cual es la mejor opción para la quesería y cual nos permitirá incrementar la producción en el futuro, dado que es uno de los objetivos del promotor.

2.6.1. Descripción de alternativas

- Trabajo de lunes a viernes en turno de mañana, con elaboración todos días.
- Trabajo de lunes a viernes en turno de mañana y tarde, con elaboración todos días por la mañana.
- Trabajo mixto, de lunes a sábado, con elaboración lunes-miércoles y viernes por la mañana y tarde y martes y jueves mantenimiento, distribución y limpieza y sábado solo de mañana. El Maestro quesero trabaja a turno central de lunes a viernes.

2.6.2. Factores a tener en cuenta, análisis y conclusión

Los factores a tener en cuenta son los económicos y los de calidad del producto, para esto no realizamos análisis multicriterio dado que justificamos la opción más favorable.

Económicamente el mayor coste de la distribución del trabajo es el laboral, pero esto no se incrementa, sino que con las mismas personas se atiende la tienda a la vez que se realizan el resto de las fases de la fabricación y se incrementa la calidad.

Lo ideal en cuanto a línea de elaboración es realizar durante 5 días la elaboración de quesos, pero nos encontramos con la problemática de tener una instalaciones muy ajustadas a la producción y tener que invertir mucho más

tiempo y costes en limpieza de las instalaciones. Esto es debido a que cada día la limpieza de los equipos de elaboración tiene que ser exhaustiva.

Como uno de los fines es incrementar la capacidad productiva a corto-medio plazo lo que hacemos es adelantar esta previsión en cuanto a espacio de la zona de elaboración y recepción y maquinaria. Creando así un sistema de elaboración de tres días a la semana, para en el futuro poder ampliar a 4 ó 5 días, minimizando los tiempos empleados en recepción de leche, limpieza y elaboración.

Además, conseguimos elaborar productos más homogéneos, con mayor control de calidad e higiene en su elaboración. Dejando un día a la semana para la elaboración de quesos con leche pasteurizada y dos días para curados y curados aromatizados, con esto diferenciamos las secuencias y distribución de los trabajos en función de los días. Evitando con esto errores en el proceso.

Con esto también se centran las operaciones de volteo, cepillado y preparado de producto terminado en dos días, así como su distribución.

Los sábados son necesarios para atender a los posibles clientes de la tienda, continuar con tareas de mantenimiento y limpieza y sobre todo sacar los quesos de la cuba de salado introducidos el día anterior.

Estos argumentos nos justifican el turno de trabajo establecido en la tercera opción, dado que es la más versátil y la que más tiempo nos permite estar la quesería realizando los controles y operaciones necesarias para conseguir un producto diferenciado de gran calidad.

2.7. Formato de los quesos

En este punto se pueden analizar los distintos tipos de formatos que hay en el mercado y que van en la línea de demanda de los consumidores. En función a que tipo de cliente vamos dirigidos tendremos que utilizar uno u otro.

El promotor opta por utilizar el formato cilíndrico, similar al manchego, pero no especifica el tamaño a fabricar.

Para poder llegar a la mayor cantidad de consumidores posibles, tendríamos que utilizar varios formatos, dado que los más habituales son de $\frac{1}{2}$, 1, 2 ó 3 kg.

Este sistema de distribuir la producción en varios tamaños, genera una complejidad en el manejo del producto, sobre todo en las cámaras de oreo,

maduración y conservación, así como en el empleo de distintos embalajes finales de suministro.

Los clientes a los que se pretende llegar son fundamentalmente y casi en un 50% de la producción a tiendas delicatessen, las cuales suelen emplear tamaños pequeños. Dado que suministra productos de alta calidad por unidades. Pero no debemos olvidar que el resto de clientes al que queremos suministrar son tiendas de proximidad, restaurantes y comercios de cooperativas agrarias, siendo estos consumidores potenciales de formatos pequeños y medianos.

2.7.1. Factores a tener en cuenta, análisis y conclusión

En este caso y dado que iniciamos un nuevo negocio, no realizaremos un análisis multicriterio, sino que vamos a justificar la opción que determinamos y las posibilidades de futuro.

Como acabamos de comentar, pretendemos introducirnos en un nicho de mercado, que son los quesos de alta calidad y que para intentar satisfacer a todos nuestros clientes utilizaremos un solo formato.

Con esto no pretendemos realizar un solo producto, sino que daremos un primer paso de entrada en el mercado con un solo formato, no descartando a corto o medio plazo la utilización del resto, dado que todo nuestro proceso productivo esta preparado para utilizar cualquiera de ellos, solo teniendo que cambiar el embalaje final de suministro.

Para corroborar lo anterior, decir que la prensa esta preparada para la utilización de moldes de hasta 3 kg. Las cestas de quesos pueden albergar cualquier tamaño, solo variara la cantidad de quesos por cesta, que en el caso de ½ kg serán de 12 , en el 1 kg de 8 , en el de 2 kg de 6 y en el de 3 kg de 5 quesos. Las cámaras están dimensionadas en más de un 10% del espacio necesario, con lo que no se tendría ningún problema en albergar la producción. Solo se incrementaría la complejidad de la gestión de los pedidos.

Por todo lo anterior expuesto y siendo que nuestro principal consumidor es el de las tiendas delicatessen y estas se orientan a quesos de 1 kg, realizaremos inicialmente nuestra producción con quesos de este formato.

Decir que este sirve también para suministra al pequeño comercio, que lo puede vender por cuartos o medios a sus clientes. Teniendo igual situación en restauración, que aunque prefieren un queso de 2 a 3 kg, también utilizan el de 1 kg, siempre y cuando este sea de alta calidad.

2.8. Aprovechamiento del lactosuero

El lactosuero es el subproducto líquido que se obtiene por la coagulación de la leche en el proceso de elaboración de quesos, después de la separación de la cuajada. Es el mayor residuo que se genera en una quesería, puede aprovecharse de distintas formas, pasando de ser un coste a aportar ingresos al proceso. Su utilización debe ser evitando contaminaciones y respetando el medio ambiente.

2.8.1. Descripción de las alternativas

- Elaboración de productos lácteos.
- Alimentación del ganado.
- Venta a empresas especialistas en su transformación.
- Utilización como enmienda orgánica de cultivos.

2.8.2. Factores considerar

En este caso los factores a tener en cuenta son:

Factor económico

Depende de la alternativa que se elija, entraremos en un subproducto con beneficios al o con costes al proceso. La opción de elaborar productos lácteos en la propia quesería ya se ha descartado anteriormente por la complejidad del proceso y por la duda razonable de tener expectativas de mercado. Con todo esto solamente nos queda la posibilidad de venderlo a una empresa que elabore productos lácteos.

Esta alternativa es de difícil aplicación en la zona, dado que el número de empresas es escaso y de un tamaño pequeño, lo que nos genera el problema de tener que distribuir un alto volumen de suero lejos del origen, teniendo un coste de transporte importante.

La segunda opción puede ser la más favorable, porque en la zona existe gran cantidad de explotaciones de porcino de cebo que puede utilizarlo como alimentación, reportando además un beneficio a la actividad. Teniendo en cuenta, que en el entorno de Zaragoza existen gran cantidad de fábricas de pienso de gran tamaño, que también lo pueden utilizar, pero lo prefieren en polvo.

La tercera que es la venta a empresas de transformación, en Aragón es difícil, dado que no hay ninguna planta, por no ser una región con gran producción láctea y de sus transformados.

La cuarta y última alternativa, es una salida que ya se está utilizando en alguna quesería en Zaragoza (Quesos La Pardina), pero lo que hace es evitar tener que pagar a un gestor autorizado o pagar grandes costes de desplazamiento del suero a empresas de transformación. La utilización del lactosuero como enmienda orgánica, no esta muy establecido en España, pero si que se utiliza en Francia y en países del sur de América de forma habitual. Con esto aprovechamos el contenido en materia orgánica y nitrógeno del lactosuero para su utilización por los cultivos como cereal de invierno y maíz fundamentalmente. Hay que tener en cuenta, que como pasa en el caso de los purines, el volumen de producto es grande y no soporta grandes costes de desplazamiento. En resumen, utilizamos una biodegradación con aprovechamiento de sus principales compuestos, teniendo que tener especial cuidado de no acidificar los suelos.

Factor medio ambiental

El lactosuero con sus principales componentes (lactosa, proteínas, grasa y sales minerales) son los que generan mayor demanda biológica de oxígeno (DBO), teniendo unos parámetros medios de una DBO de 35.000 a 50.000 mg O₂ /litro de suero. Situación que nos lleva a determinar que una industria que vierte 200.000 litros de suero al año (como es nuestro caso), contamina lo mismo que una población de 1.500 habitantes en un año.

Decir que la cuarta opción es la más sensible a la contaminación del medio ambiente, dado que hay que controlar la composición media del suero, la cantidad a utilizar en cada cultivo y zona. Siendo una acción limitante la acidificación del terreno, aunque esto no nos descarte su utilización, pero si la limite.

La opción dos de alimentación del ganado en proximidad es la más favorable, dado que el resto tiene un coste en transporte mayor y medioambientalmente no son tan sostenibles.

2.8.3. Análisis multicriterio

Para poder llevar a cabo este análisis enfrentaremos cada una de las alternativas presentadas a los factores que hemos definido, realizando las consecuentes valoraciones. Las puntuaciones que se pueden obtener son las siguientes:

1. Valor escaso o nulo.
2. Valor mediocre.
3. Valor medio.
4. Valor bueno.
5. Valor muy bueno.

En este caso no se fija ningún factor de ponderación, dado que los dos factores que se utilizan son de gran importancia.

Alternativas Factores	Elaboración de productos lácteos	Alimentación del ganado	Venta a empresas de transformación	Enmienda orgánica
Económicos	2	5	2	3
Medio Ambientales	4	5	4	3
TOTAL	6	10	6	6

2.8.4. Conclusión

Dado los resultados y mientras la ganadería de la zona sea capaz de absorber la producción de lactosuero en la quesería, es la mejor opción con mucha diferencia. Siendo esta rentable para la industria y sostenible medio ambientalmente.

2.9. Recogida de leche

La recogida de la leche o recepción de ella en la quesería, dado que estamos hablando de que esta se suministra de su propia explotación ganadera, puede tener distintas alternativas y operativas. En estas se debe cuantificar y analizar las de menor coste y que garanticen la calidad e higiene de la leche totalmente, minimizando riesgos que nos puedan generar problemas en la elaboración de quesos o incurrir en costes añadidos.

La optimización del transporte dependerá por una parte del tipo y tamaño de los medios utilizados y por otra parte de la cantidad de producción diaria de la explotación.

2.9.1. Descripción de las alternativas

Los medios de transporte pueden ser de los siguientes tipos:

- Bidones de polietileno alimentario de 200 litros, cargados en la furgoneta.
- Tanque sobre remolque de 1.500 litros.
- Camión cisterna de 5.000 litros de capacidad en dos compartimentos.
- Tubería enterrada desde la explotación a la quesería.

2.9.2. Factores a considerar

Condiciones higiénico sanitarias

La leche debe llegar a la industria en óptimas condiciones higiénico sanitarias, por ello es muy importante los medios de transporte que se utilicen. Dentro de las opciones la menos recomendable es la de los bidones, dado que existen muchas posibilidades de contaminaciones y es difícil de garantizar la máxima higiene. A esto le sumamos que los bidones después de su uso hay que limpiarlos y es bastante más costoso que las cisternas.

Además es necesario que el transporte se realice de forma adecuada, sin grandes movimientos y agitaciones, dado que sino se altera la grasa de la leche. Para esto las cisternas están preparadas con separaciones en secciones, garantizando un óptimo transporte.

El transporte por medio de una tubería de 500 metros que es lo que separa la explotación ganadera de la quesería, también es muy seguro, aunque presenta el problema de tener que realizar un control riguroso cada poco tiempo, para garantizar su estanqueidad y que no se contamine la leche.

El medio más seguro es el de cisterna, con refrigeración o sin ella, dado que con aislamiento térmico es suficiente, por la gran proximidad de los dos centros.

Factores económicos

Las características del transporte se deben de adecuar a las necesidades de la quesería, sobre todo al máximo previsto en un día. En nuestro caso el máximo teórico sin tolerancias y sin tener en cuenta la estacionalidad del ganado lechero son entorno 900 litros, por tipo de leche. Teniendo en cuenta la proximidad entre la quesería y la explotación ganadera, podemos descartar el intentar transportar los dos tipos de leche en solo viaje.

Por costes iniciales de inversión los bidones son los más baratos, con el coste añadido de su limpieza cada día que se utilizan. La opción del camión cisterna se descarta o penaliza por ser la opción más costosa y la más innecesaria, dado que no se justifica ni en sus volúmenes más bajos, ni en el coste.

La opción más equilibrada en cuanto a costes es la del remolque cisterna, adecuado a las necesidades, que no necesita vehículo automotriz, por poder utilizar tanto la furgoneta de la quesería como el todo terreno de la explotación ganadera. Teniendo en cuenta que no necesitamos el que sea refrigerado, nos abarata mucho los costes.

La opción más económica a medio plazo es la de llevar una doble tubería enterrada a 1 metro de polietileno alimentario reforzado. Para que la leche directamente, mediante una bomba, se transporte desde la granja a la quesería. El coste es algo superior a todos, salvo el camión cisterna, pero podría evitar la duplicidad de tanques refrigerados en granja y quesería, pasando directamente a los de quesería. El mayor inconveniente que tiene es el de comprobar la estanqueidad y garantizar la seguridad alimentaria. Su coste esta estimado en 30.000 euros y no es un sistema nuevo, dado que se emplea en grandes centrales y se denomina "milk pipe line".

Complejidad

El método más complejo de gestionar es el de los bidones de leche, que necesitan mucha mano de obra de trasiego y limpieza. El más cómodo es el de la tubería enterrada, dado que no absorbe mano de obra y su control, con un buen sistema de calidad, es el mejor. Pasando por el de la cisterna o remolque que son intermedios.

2.9.3. Análisis multicriterio

Para poder llevar a cabo este análisis enfrentaremos cada una de las alternativas presentadas a los factores que hemos definido, realizando las consecuentes valoraciones. Las puntuaciones que se pueden obtener son las siguientes:

1. Valor escaso o nulo.
2. Valor mediocre.
3. Valor medio.
4. Valor bueno.
5. Valor muy bueno.

Se aplica un factor ponderado a la sanidad y seguridad alimentaria, dado que trabajamos con un producto muy delicado.

Alternativas Factores	Bidones de polietileno	Tanque en remolque	Camión cisterna	Tubería enterrada
Higiénico sanitarios	3 (6)	5 (10)	5 (10)	4 (8)
Económicos	5	4	2	2
Complejidad	2	4	4	5
TOTAL	13	18	16	15

2.9.4. Conclusión

Con el volumen de leche que se trabaja hoy en día el mejor método y el más económico es el del tanque sobre remolque, dado que nos da todas las garantías necesarias en cuanto a sanidad, complejidad y equilibrio económico.

El sistema de tubería enterrada es a tener cuando los volúmenes de producción se incrementen.

2.10. Método de Salado y saladero

El salado de los quesos consiste en añadirles sal común, para realzar su sabor, controlar el desarrollo microbiano, mejorar su consistencia y aumentar la vida comercial.

Es muy importante determinar el método de salado y como se aplica esta sal, dado que de ello dependerá su uniformidad, su homogeneización, su calidad y vida comercial.

2.10.1. Descripción de las alternativas

Las alternativas van en función del tipo de queso que se elabora, en nuestro caso para quesos de pasta prensada curados y semicurados, tenemos distintos métodos de aplicación y formas de aplicarse.

- Salado en seco de la corteza, espolvoreando manualmente la sal sobre el queso recién prensado. La humedad del queso hace que se adhiera la sal.
- Salado en salmuera en deposito, sumergiendo los quesos. Durante la inmersión las concentraciones de sal de la salmuera y del queso tienden a igualarse. Los quesos se sumergen en cestas.
- Salado en salmuera en proceso continuo. Los quesos circulan por una canal de salmuera, realizando un recorrido hasta que alcanzan la concentración deseada.

2.10.2. Factores a considerar

Factores económicos

Determinar que la primera opción es la de menor coste de inversión, pero tiene una necesidad alta de mano obra en su manipulación. La última opción va encaminada a grandes industrias, dado que tiene un alto coste, pero un gran rendimiento. La segunda opción tiene una inversión inicial en un depósito o cuba, el coste de mano de obra es mínimo, pero por el contrario tiene el inconveniente de la gestión del residuo seco de la salmuera.

Complejidad en el manejo

Tanto el salado en túnel continuo, como en deposito de salmuera es muy cómodo, ya que simplemente se sumergen durante el periodo establecido y posteriormente se sacan para enviar a la sala de oreo. El de aplicación manual es muy complejo, solo admisible para queserías artesanales de muy poco volumen de producción.

Condiciones necesarias

Para conseguir una buena distribución de la sal en la salmuera hay que controlar la temperatura de esta, situación que esta controlada con los sistemas de refrigeración por camisa que llevan los depósitos o cubas. Si esto no es así

habría que disponerlos en una zona muy húmeda para lograr la transferencia al queso, al igual que se realiza con los salados en seco a mano.

Las condiciones y consumo de sal son más equilibrados en la utilización de salmuera, consiguiendo un producto más homogéneo.

2.10.3. Análisis multicriterio

Para poder llevar a cabo este análisis enfrentaremos cada una de las alternativas presentadas a los factores que hemos definido, realizando las consecuentes valoraciones. Las puntuaciones que se pueden obtener son las siguientes:

1. Valor escaso o nulo.
2. Valor mediocre.
3. Valor medio.
4. Valor bueno.
5. Valor muy bueno.

Alternativas Factores	Salado manual	Salmuera en tanque	Salmuera en continuo
Económicos	5	4	1
Manejo	1	4	5
Condiciones necesarias	2	4	4
TOTAL	8	12	10

2.10.4. Conclusión

Para el tipo de quesería que estamos proyectando, en cuanto a tamaño de producción, homogeneidad y calidad del producto, La opción más adecuada es la de tanque refrigerado de salmuera con un polipasto para sumergir y elevar las cestas de quesos. Tener en cuenta que económicamente también es la alternativa más ajustada.

2.11. Material de pavimento

En una quesería se pueden distinguir tres zonas claramente distintas en cuanto a zonas de trabajo. Primero tenemos la zona de recepción, elaboración y limpieza, que están muy expuestas a la humedad, productos ácidos y distintos detergentes de limpieza. Luego tenemos la zona de habitabilidad, que corresponde con la tienda, la oficina, laboratorio y vestuarios. Por último está el resto de la fábrica.

Hay que tener en cuenta que en función del uso se tiene que determinar el pavimento, no sería razonable utilizar el mismo para todo, porque o entraríamos en sobre costes o no cubriríamos las necesidades básicas.

Debemos ajustar la elección a las prestaciones requeridas en cada zona.

Las alternativas que podemos barajar son:

- Gres antideslizante.
- Gres con recubrimiento antiácido y antideslizante.
- Pavimento monolítico de cuarzo.
- Pavimento continuo sistema multicapas de resinas epoxi.

2.11.1. Factores a considerar

Inversión Inicial

Según los precios de mercado podemos discernir que el gres antideslizante está a 20-30 euros/m², el gres antiácido y antideslizante a 40-45 euros/m², el pavimento multicapas de resina epoxi a 35-40 euros/m² y el pavimento monolítico de cuarzo a 30-35 euros/m².

Características y prestaciones

Todos son de uso en la industria agroalimentaria, pero cada uno tiene una prestación más específica. El gres antiácido y antideslizante es el pavimento que más se ajusta a las zonas más húmedas y en contacto con sustancias ácidas y otros detergentes, dado que es el más higiénico, resistente y fácil de limpiar de todos.

La baldosa de gres simple antideslizante, se utilizará para las zonas comunes de habitabilidad normal que son la tienda, oficina, laboratorio y vestuarios, dado

que nos se requieren de otras prestaciones y solamente que sea fácilmente limpiable.

El pavimento monolítico de cuarzo es menos resistente que el multicapa, tanto al tránsito, como a su limpieza.

Mantenimiento

Son de gran durabilidad y de fácil mantenimiento todos, dado que si tiene fisuras o pierden su poder antiácido o antideslizante, mediante capas de pintura se vuelven a recuperar sus prestaciones. Lo fundamental de todos ellos es que sean de fácil limpieza y no pierdan sus propiedades.

2.11.2 Conclusión

En este caso no es de aplicación el análisis multicriterio, porque cada tipo de pavimento sirve para una zona. Solamente entran en conflicto el multicapas y el monolítico de cuarzo, pero tal y como hemos citado este último es algo menos resistente y se deteriora antes.

Con todo esto y atendiendo los factores analizados podemos determinar que el pavimento que se va a utilizar será:

- Zona de recepción, elaboración y limpieza: gres antiácido y antideslizante.
- Zona de tienda, oficina, laboratorio y vestuarios: gres antideslizante.
- Resto de quesería: pavimento multicapas de resinas epoxi.

2.12 Instalación de la caldera

En este caso tampoco desarrollaremos el análisis multicriterio, pero justificaremos el porque utilizaremos una de biomasa.

Las prestaciones las conseguimos tanto con está, como con una de gasoil, pero medio ambientalmente es más sostenible la de biomasa, dado que se utilizan subproductos de la agricultura y forestales para la confección de los pelets que luego se utilizan en su combustión.

Económicamente es mayor la inversión inicial en la de biomasa, pero el combustible (a igualdad de poder calorífico) es bastante más económico el de la de biomasa.

La de biomasa requiere algo más de mantenimiento, por tener que proceder a retirar las cenizas que se acumulan y realizar otras operaciones. Los suministradores de los pelets, firmando un contrato de suministro con unos precios de referencia, se hacen cargo del abastecimiento de estos y del mantenimiento de la caldera. En el caso del gasoil, todos sabemos que la tendencia al alza de sus precios, esta empezando a hacer no sostenibles este tipo de instalaciones. Porque aunque la inversión inicial es menor, el precio del litro de gasoil la pone en desventaja.

Por último, comentar que la caldera de biomasa esta subvencionada y la de gasoil no, con lo cual nos ahorramos prácticamente la diferencia de la inversión inicial.

Por esto realizando una valoración económica y sobre todo teniendo como último la sostenibilidad medio ambiental, nos decantamos por la instalación de biomasa.

MEMORIA

Anejo 4: Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO IV

1. Introducción a la ingeniería del proceso.	3
2. Materias primas y aditivos.	4
2.1. Leche de cabra y de oveja.	4
2.1.1. Consideraciones químicas.	5
2.1.2. Agua.	5
2.1.3. Materia grasa.	5
2.1.4. Proteínas.	6
2.1.5. Lactosa.	7
2.1.6. Sales.	7
2.1.7. Enzimas.	7
2.1.8. Ácidos orgánicos.	8
2.1.9. Vitaminas.	8
2.1.10. Acidez y pH	8
2.1.11. Propiedades físicas de la leche.	9
2.1.12. Consideraciones microbiológicas.	9
2.1.13. Características organolépticas.	10
2.2. Fermento láctico.	10
2.3. Cuajo.	11
2.4. Sal	12
2.5. Sales de calcio.	12
2.6. Aceite.	13
2.7. Especies.	13
3. Organización de la producción	13
3.1. Distribución anual de la producción.	18
3.2. Distribución semanal de la producción.	20
3.3. Distribución de la producción del primer año.	23
4. Estimación del rendimiento quesero.	24
4.1. Rendimiento quesero en la leche de oveja.	24
4.2. Rendimiento quesero en la leche de cabra.	26

4.3. Rendimiento quesero en la leche mezcla de oveja y cabra.	28
4.4. Diagramas de balance de mat. de los distintos productos acabados.	30
5. Estimación de producción de suero.	37
6. Proceso productivo por etapas de la elaboración de quesos.	38
6.1. Recepción de la leche.	38
6.2. Pasterización.	40
6.3. Adición de fermentos lácticos.	41
6.4. Adición de cloruro cálcico.	43
6.5. Adición del cuajo.	45
6.6. Corte y desuerado de la cuajada.	47
6.7. Moldeado.	48
6.8. Prensado.	49
6.9. Salado.	50
6.10. Maduración del queso.	52
6.10.1. Cámara de oreo o secado.	53
6.10.2. Cámara de maduración.	56
6.11. Conservación de quesos.	58
7. Preparación y expedición del producto.	60
7.1. Etiquetado.	60
7.2. Envasado al vacío.	64
7.3. Embalado en cajas para su expedición.	66
8. Trazabilidad.	69
9. Mano de obra necesaria en el proceso.	70
9.1. Necesidades del personal.	71
9.2. Costes salariales de los trabajadores.	72
9.3. Prevención de riesgos laborales.	73
9.3.1. Equipos de protección individual (EPIs).	74
9.3.2. Coste anual de los EPIs.	75
9.4. Detección de los riesgos laborales y medidas preventivas.	76
9.5. Resumen de los costes de los trabajadores.	78
10. Diagrama de flujo detallado.	79

1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DEL PROCESO

Para comenzar con el desarrollo de la ingeniería del proceso, primeramente hay que tomar unas premisas de referencia, así como, tener en cuenta el análisis multicriterio desarrollado en el Anejo N° 3. Allí se establecen las distintas alternativas y se deciden las mejores soluciones para el desarrollo del proceso productivo.

En este anejo se va a exponer la sistemática que hay que realizar a la hora de desarrollar un proceso productivo y su diagrama de flujo.

Se tiene que definir claramente de qué materia prima se parte, cómo se quiere elaborar y qué producto final se quiere obtener. Estos tres factores son la clave del proceso.

En relación con lo anterior, se debe de definir claramente, cómo se produce, cuánto, cuándo, cómo se almacena, cómo se comercializa, a quién, dónde y por qué. Si esto anteriormente citado, se examina de una manera correcta y meticulosa antes de la puesta en marcha de cualquier proceso productivo, nos ayudará de una forma muy directa, para obtener el éxito o el fracaso en una actividad industrial. Con las matizaciones de cada producto, se puede afirmar que esto es la clave para todo proceso industrial.

La materia prima principal que se usa es la leche de cabra y de oveja de la explotación del promotor, que más adelante se detallará. Los productos finales por los cuales se ha decantado el promotor y en base al análisis multicriterio son:

- Quesos curados de leche cruda de oveja con 6 meses de maduración y un tamaño de 1 kg.
- Quesos curados de leche cruda de cabra con 6 meses de maduración y un tamaño de 1 kg.
- Queso curado de leche cruda de oveja, aromatizado con aceite de oliva virgen extra y romero, con 6 meses de maduración y un tamaño de 1 kg.
- Queso curado de leche cruda de cabra, aromatizado con aceite de oliva virgen extra y romero, con 6 meses de maduración y un tamaño de 1 kg.
- Queso semicurado de mezcla de leche pasteurizada de oveja y cabra con 2 meses de maduración y tamaño de 1 kg.
- Queso curado de mezcla de leche pasteurizada de oveja y cabra con 6 meses de maduración de 1 kg.
- Queso troceado en aceite conservado en tarros de vidrio.

2.- MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS

2.1. Leche de cabra y de oveja

La materia prima que se utiliza en el procesos de elaboración es la leche de cabra y oveja, por esto se realiza una descripción general de la leche y matizaremos las características de cada una de ellas.

Según el Código de Prácticas de Higiene para la Leche y Productos Lácteos CAC/RCP 57-2004, se entiende por leche cruda, la leche producida por la secreción de la glándula mamaria de la vaca, cabra, oveja o búfala que no haya sido calentada a temperaturas mayores de 40 °C ni sometida a un tratamiento térmico equivalente.

Desde el punto de vista biológico, la leche es el producto de la secreción de las glándulas que a tal fin tienen las hembras mamíferas, cuya función natural es alimentar a los recién nacidos y la primera infancia.

Desde el punto de vista físico químico, la leche es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un sistema coloidal de tres fases:

- a) Disolución: los minerales, vitaminas hidrosolubles, proteínas del suero así como los hidratos de carbono se encuentran disueltos en agua.
- b) Suspensión: las sustancias proteicas se encuentran con el agua en suspensión.
- c) Emulsión: la grasa en agua se presenta como emulsión.

La leche empleada en la elaboración de quesos debe ser de buena calidad, tanto desde el punto de vista químico como microbiológico. Los mismos niveles de higiene que se exigen para la leche líquida de consumo deben ser exigidos para la leche destinada a la fabricación de quesos. Además, se debe evitar la presencia de antibióticos que inhiben el desarrollo de las bacterias lácticas que se adicionan a la leche en la quesería, la leche procedente de animales enfermos y los calostros.

Las cualidades que debe tener una leche para su utilización en quesería son:

- Debe coagular bien con el cuajo.
- Debe soltar bien el suero.
- Buen rendimiento quesero (contenido en caseína).
- Buena calidad microbiológica para obtener quesos de sabor y aroma característicos, sin desarrollos microbianos incontrolados que producen fermentaciones que desvirtúan esas características.

2.1.1. Consideraciones químicas

La composición química de la leche influye sobre la calidad del queso obtenido a partir de ella. En la composición de la leche influyen entre otros los siguientes factores: raza y edad del animal, tratamientos sufridos por la leche, etapa de lactancia, estado de salud y la alimentación del animal.

La alimentación influye sobre el contenido proteico y composición mineral de la leche. Precisamente el contenido proteico de la leche influye decisivamente sobre la calidad en la fabricación de los quesos.

En cuanto a la composición mineral de la leche, una alimentación pobre en calcio y otras sales minerales, puede entre otras causas, reducir la tasa de calcio presente en la leche. El calcio influye en la elaboración del queso, ya que es el responsable en buena medida de la coagulación de la leche por el cuajo, reduciendo los tiempos de coagulación y mejorando la consistencia de la cuajada.

La estructura química de las grasas y de las proteínas de la leche de cabra son muy diferentes al resto de las leches, además ésta no forma nata. Posee un sabor fuerte, debido a la constitución genética o régimen de alimentación del animal. La proteína de la leche de cabra se caracteriza por ser muy blanda siendo éste un inconveniente a la hora de cuajar la leche. Esta leche tarda más tiempo en cuajar y necesita que se le añada más cantidad de cuajo. Los quesos de cabra tardan más en madurar pero adquieren rápidamente su aroma típico. Suelen tomar un sabor amargo, el cual no es un defecto y es buscado en dichos quesos.

2.1.2. Agua

El agua es el componente principal de la leche, siendo su función esencial la de actuar como disolvente de los componentes.

El agua libre de la leche es de gran importancia en quesería, porque muchos de los procesos físico-químicos y microbiológicos que tienen lugar en la elaboración del queso requieren de su intervención, dándole al queso su consistencia.

2.1.3. Materia grasa

Es la fracción que más varía, estando en una proporción que oscila entre el 3,2 y el 6% en el caso de la leche de cabra y en el de oveja entre 6,2 y el 7,8% . La

materia grasa de la leche se encuentra en forma de glóbulos grasos de forma esférica. La grasa de la leche se diferencia de otras grasas animales, en que posee muchos más tipos de ácidos grasos, sobre todo, es más rica en ácidos grasos insaturados. La envoltura, denominada también membrana, es una formación compleja formada por varias capas. Ésta puede alterarse por fuertes influencias mecánicas como el bombeo repetido de la leche, la incorporación de aire, el transporte de la nata, la refrigeración insuficiente de la leche cruda, etc. Al alterarse la envoltura, las grasas pueden salir del interior del glóbulo graso, hablándose entonces de grasa libre. En la leche o en la nata, la grasa libre es atacada por un enzima propio de la leche, la lipasa, lo que provoca una pérdida de materia grasa, y, por tanto, una reducción de la calidad de los productos grasos.

La grasa contribuye al aroma del queso, aumenta el rendimiento quesero, mejora la consistencia e impide la excesiva concentración de la caseína. Es objeto de transformaciones durante la maduración, que contribuyen a conferir a cada tipo de queso sus particularidades.

2.1.4. Proteínas

El contenido de proteínas depende fundamentalmente de la alimentación y oscila entre el 3,0 y el 4,0% en el caso de leche de cabra y entre 5,0 y 6,5% en el caso de oveja. Es necesario someter este parámetro a un constante control, sobre todo en las fábricas de queso, debido a que el consumo de materia (y el rendimiento, por tanto) viene determinado, en gran parte, por el contenido proteico de la leche.

La caseína es el componente mayoritario de las proteínas. Se encuentra en la leche en estado coloidal, en forma de micelas. Cuando las micelas de caseína se rompen queda libre nitrógeno, que puede ser utilizado por microorganismos para su desarrollo, produciendo aromas y sabores que forman parte del mecanismo de maduración de los quesos.

Albúminas y globulinas: constituyen el 20% del total de las proteínas de la leche y no contienen nada o casi nada de fósforo. Cuando la leche se calienta, la β -lactoglobulina forma agregados que reaccionan con la K-caseína, lo que pueda dar lugar a tiempos más largos de coagulación y a la formación de coágulos más blandos, con mayor contenido en humedad, en la elaboración de quesos.

2.1.5. Lactosa

El carbohidrato característico de la leche, es un disacárido formado por glucosa y galactosa, juega un importante papel tecnológico en todos los procesos de acidificación de la leche (elaboración de los productos de la leche ácida, maduración de la nata, etc.), ya que representa el sustrato nutritivo para las bacterias lácticas y también tiene interés tecnológico su propia obtención. En la leche de cabra suele encontrarse en un 4,4% y en un 4,6% en la de oveja.

La lactosa participa en las fermentaciones láctica, propiónica, alcohólica y butírica. Las de mayor interés para la industria quesera con la láctica y la propiónica, mientras que la butírica es un problema, ya que acusa diversos defectos en el queso.

2.1.6. Sales

Pueden estar en disolución verdadera, en disolución coloidal o ligadas a las proteínas, siempre en equilibrio con las moléculas no disociadas. El calcio y el fósforo son dos elementos fundamentales en la estructura de la micela, condicionan la estabilidad de la fase coloidal, particularmente el Ca, y son los más importantes desde el punto de vista biológico. Suelen representar el 0,7% del peso de la leche de cabra y 1,0% en oveja.

Para la fabricación de queso resulta de particular importancia el contenido de calcio. Como se ha comentado anteriormente, el calcio es necesario para que se produzca la coagulación de la leche por acción del cuajo. Se encuentra en un 33% verdaderamente disuelto, en un 45% de forma coloidal y el resto se encuentra ligado a la caseína.

Los fosfatos, por el contrario, lo están respectivamente en un 33% disuelto, un 38% de forma coloidal y un 20% ligado a la caseína, estando un 15% unido a los lípidos (en la envoltura de los glóbulos grasos).

2.1.7. Enzimas

Peroxidasas, Catalasas, lipasas, Fosfatasa alcalina, lactasas o proteasas. La mayoría son eliminados en la pasteurización y son controlados en la leche para que mantengan un buen estado sanitario. Las proteasas y las lipasas pueden afectar al aroma, sabor y estabilidad de las proteínas de la leche, mientras que las oxidoreductasas afectan al aroma y al sabor especialmente en la fracción lipídica.

2.1.8. Ácidos orgánicos

La leche contiene, de una forma natural, ácido cítrico (aproximadamente unos 2,40-2,50 g por kg de leche). El ácido láctico, el ácido butírico y todos los demás que aparecen son productos metabólicos originados en la fermentación de la lactosa por los microorganismos.

2.1.9. Vitaminas

En general las vitaminas se clasifican en dos grandes grupos:

- Vitaminas hidrosolubles (vitaminas del grupo B y C) que se encuentran en la fase acuosa (leche desnatada, lactosuero).
- Vitaminas liposolubles (vitaminas A,D y E) que están asociadas a la materia grasa (nata y mantequilla).

Es muy difícil expresar el contenido de vitaminas en el queso, ya que este varía dependiendo del tratamiento de la leche, tecnología de la fabricación, maduración, etc.

2.1.10. Acidez y pH de la leche

Los parám medios de la leche de oveja y cabra son:

- pH: 6,5-6,8
- Acidez (% ácido láctico) 0,16 – 0,22 (mayor en la de oveja)

El equilibrio físico existente entre los diferentes componentes de la leche le confiere a ésta una cierta capacidad tampón frente a eventuales cambios del pH. El equilibrio ácido-básico de la leche constituye un indicador bastante útil de la calidad de la misma, así, por ejemplo, incrementos de pH nos pueden indicar presencia de leches camíticas, mientras que disminuciones del mismo nos indican que posiblemente se haya producido una acidificación por el crecimiento incontrolado de bacterias acidolácticas.

Los efectos del pH tienen una gran importancia a lo largo de todo el proceso de elaboración del queso, principalmente en la coagulación y en la maduración.

En la coagulación enzimática, el cuajo se inactiva en medio alcalino por lo que no se produciría la coagulación. Cuando el pH es ácido se produce una aceleración de la gelificación, ya que el pH óptimo de actuación de la enzima es de 5,5. A pH 6,7 la fase de coagulación es más larga que la fase enzimática, a pH 6,3. Ambas fases se desarrollan al mismo tiempo y cuando el pH tiene un

valor inferior a 6,3, la coagulación acelera y finaliza antes que la fase enzimática haya concluido. Por tanto, la leche con pH elevado, presentará mayores tiempos de coagulación, influyendo además, el equilibrio salino en la fase. Situación que se da en leches más ácidas como son las de cabra.

2.1.11. Propiedades físicas de la leche

Dentro de estos parám se representa la leche de cabra y oveja.

- Densidad: 1,026 – 1,042 kg/l, varía en función de la especie y del estado de lactación.
- Punto congelación: 0,583 – 0,555 °C.
- Viscosidad (mPa.s): 1.186 – 2.936 (mayor en la de oveja).

En la Tabla nº 1 se observan los principales parám que definen la leche de las principales especies ganaderas, permitiendo ver sus cualidades y características.

Tabla1. Comparación entre los diferentes tipos de leche y sus componentes

	CABRA (%)	VACA (%)	OVEJA (%)
H₂O	86	87	82
Azúcares (Lactosa)	4,4	4,8	4,6
Proteínas	3,9	3,3	5,7
Grasas	5,4	3,4	7,40
Sales Minerales	0,7	0,9	1
Calorías / 100g	75	66	100
Extracto seco total	14	13	18

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

2.1.12. Consideraciones microbiológicas

La regencia de calidad de una leche cruda, por excelencia, es el contenido microbiano. Está en función, por una parte, de la higiene mantenida en el proceso de ordeño, en almacenamiento y transporte, así, como de la limpieza de todas estas fases y por otra parte, del estado sanitario de los animales. Esta última con mayor relevancia, si cabe, dado que de esto depende que se tengan que medicar y dificultando así, el uso de la leche.

La leche cruda puede contener debido a los factores anteriormente citados, numerosas bacterias perjudiciales en quesería. Como consecuencia puede que la leche no sea apta para su uso (si el contenido es alto) o si lo fuera, producir defectos importantes en los quesos. Este factor es muy importante y hay que extremar las medidas higiénicas en el ordeño y sanidad animal en la explotación donde se produce la leche.

La leche también contiene numerosas bacterias importantes para la elaboración de los quesos. Por esto hay que tener en cuenta que cuando pasteurizamos la leche, estamos inhibiendo parte de estas y nos obliga al uso de fermentos lácticos. En el caso de elaborados con leche cruda, también se usan estos fermentos para trabajar con mayor seguridad en el proceso, pero a distintas dosis.

En la planta de elaboración de quesos, en su recepción se debe controlar la calidad de la leche en su entrada, tal y como se describirá en los anejos de higiene y control de APPCC.

2.1.13. Características organolépticas

- Color opaca-mate (blanco mate). La leche de cabra es menos amarillenta que la de oveja debido a que no contiene en su materia grasa el β caroteno, con lo cual su leche y sus quesos son muy blancos.
- El olor, en el caso de la leche de cabra recién ordeñada es neutro. Pero con el tiempo, aparece un olor debido al ácido cáprico y se incrementa si la leche es del periodo final de la lactación. En la leche de oveja el olor es característico del animal (olor a oveja), poco intenso cuando la leche es recogida en condiciones higiénicas adecuadas.
- Sabor dulzón, agradable y característico de las dos leches.
- El aspecto de la leche recién ordeñada es limpio y sin grumos en la de cabra y más viscoso en la de oveja.
- Los glóbulos de grasa son mucho más pequeños que los de vaca en los dos casos, por tanto poseen mayor número. En el caso de la leche de cabra el 65% de los glóbulos tiene un tamaño inferior a 3 micras.

2.2. Fermentos lácticos

Los fermentos lácticos son cultivos puros en proporciones definidas en diferentes bacterias lácticas, las cuales, al multiplicarse en la leche y en los quesos, garantizan dos funciones esenciales:

- Rebajar el pH del medio, al transformar la lactosa en ácido láctico. Esta acidificación interviene como factor de la coagulación de la leche y en la sinéresis de la cuajada.

- Contribuir a las características organolépticas de los quesos, liberando sistemas enzimáticos que participan directa o indirectamente en los principales fenómenos de afinado de los quesos.

Tal y como se ha citado anteriormente, independientemente de utilizar leche cruda o pasteurizada se utilizaran fermentos lácticos, para garantizar una elaboración del queso con garantía, dado que en la leche cruda desconocemos la proporción de estos fermentos. Por esto para cada tipo de leche se utilizará un tipo de fermento y variara su dosificación, en función de cruda o no.

Los fermentos lácticos dan lugar a:

- Acidificación de la leche, con la consiguiente bajada del pH y así facilitar la eliminación del suero.
- Inhibición del desarrollo de otros tipos de bacterias (colis y patógenas) cuya presencia crea problemas en el proceso quesero.
- Segregación de enzimas proteolíticas que ayudan a la descomposición de las proteínas durante la posterior maduración.
- Segregación de enzimas lipolíticas que ayudan a la descomposición de las grasas, lo que favorece la maduración del queso.
- Desarrollo de gases como el anhídrido carbónico (CO₂) que ayudan a la formación de agujeros más o menos uniformes en la masa del queso.
- Aparición de sustancias aromáticas típicas de los quesos. Determina la textura final.

2.3. Cuajo

El cuajo bovino es el agente coagulante tradicionalmente utilizado para la coagulación de la leche, atendiendo al proceso tradicional de fabricación de la mayoría de los quesos. La denominación “cuajo” se da al extracto coagulante procedente de cuajares de rumiantes jóvenes, sacrificados antes del destete.

Contiene realmente dos fracciones activas: una mayoritaria, constituida por la quimosina; y otra minoritaria, la pepsina. La quimosina es una proteína que hidroliza la caseína rompiéndola por la mitad de su cadena y posee una doble actividad:

- Una actividad elevada sobre la caseína K que conduce a la desestabilización micelar durante la fase de la coagulación.
- Una actividad débil de proteólisis general sobre las diferentes fracciones caseínicas, que intervienen esencialmente durante el afinado del queso.

La quimosina actúa directamente en un punto delimitado de la caseína con calcio. Al alterar dicha molécula se inicia la formación de un gel que atrapa la mayoría de los componentes sólidos de la leche; este gel se contrae poco a poco ayudado por la acidificación previa de la leche por medio de bacterias acidolácticas, y al contraerse va expulsando suero. Al cortar el gel en cubitos, se logra separar entre un 50 y un 90% del contenido inicial del suero de la leche.

La efectividad del cuajo es función de la temperatura, la concentración del sustrato (leche), concentración de calcio y la acidez. Las temperaturas usuales de coagulación pueden variar entre los 28°C y los 41°C, aunque lo más usual es una de 32°C, según el tipo de leche y de queso.

2.4. Sal

Habitualmente se reconoce que el cloruro sódico adicionado a los quesos posee un triple papel:

- Completa el desuerado del queso favoreciendo el drenaje de la fase acuosa de la pasta. Modifica, igualmente, la hidratación de las proteínas e interviene en la formación de la corteza.
- Actúa, ya bien sea directamente o bien a través de la actividad del agua, sobre el desarrollo de los microorganismos y la actividad enzimática; por todo ello, actúa sobre el conjunto de la fase de afinado.
- Aporta su gusto característico y la propiedad de potenciar o de enmascarar el sabor de determinadas sustancias que aparecen a lo largo de la curación del queso.

En nuestra producción someteremos a los quesos a un baño en salmuera, que permite un rendimiento alto con un bajo gasto de sal, ya que el agua se va recirculando y no es necesario cambiarlo con frecuencia, porque es difícil que crezcan en dicho medio microorganismos alterantes.

2.5. Sales de calcio

El calcio, si bien presente en pequeñísima proporción, es una pieza fundamental en el proceso de coagulación. Como se verá más adelante, sobre todo en leches pasteurizadas, en las cuales se pierde gran cantidad de calcio durante el tratamiento térmico, siendo lo mismo que para leches con acidez elevada. En quesería la más usual es el cloruro cálcico.

La adición de sales aumenta la calidad de la leche, otras ventajas que presenta son:

- Tiempo de coagulación más corto.

- Menor utilización de cuajo.
- Cuajada más firme y compacta, siendo más fácil de manipular.
- Mejor rendimiento quesero.

2.6. Aceite

Se empleará aceite de oliva virgen extra D.O. Sierra del Moncayo para la elaboración de queso troceado en cubos en aceite. Estos quesos son un factor de aprovechamiento de aquellos quesos en los que la corteza se raja o esta defectuosa y ya no se pueden comercializar de esta manera. Estos se descortezan, se trocean en cubos de (2 x 2) cm, se introducen en tarros de cristal y se rellenan con aceite para mejorar su conservación y aromatizarlo.

Además se empleará aceite de oliva virgen D.O. del Bajo Aragón, que es un aceite más aromático, afrutado y suave para aromatizar con romero quesos curados de leche de oveja y cabra. Este proceso es especial, dado que al contrario de lo que habitualmente se hace que es añadir después del salado los aromatizantes, en este caso se aplicará con pincel y aceite de oliva el queso, pero transcurridas dos semanas del salado, para no inactivar la acción de la sal. Seguidamente se introducirá en un recipiente que contiene hojas secas de romero, terminando la primera fase de esta aromatización, trascurridos 3 meses desde la elaboración del queso se volverá a repetir el proceso para fijar más los aromas.

2.7. Especies

Para la aromatización del queso se utilizará romero de calidad, es una especia de calidad que se obtiene en la propia comarca de Monegros, con un aroma más intenso y característico. Lo comercializan en sacos de 10 kg de hojas secas de este.

3. ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Una vez que se han analizado las principales materias primas que se emplean en este proceso, se pasa a detallar el proceso productivo de esta industria artesanal de elaboración de quesos.

Hay que tener en cuenta, que a diferencia de otras industrias queseras, que producen solamente en función de la demanda del mercado, en el caso que nos ocupa la situación no es ésta, dado que en este caso se deben elaborar quesos que asimilen la producción lechera de la explotación del promotor.

Siendo el proceso flexible en cuanto al tipo de productos que se adaptarán al mercado, pero no en cuanto a la cantidad de producto.

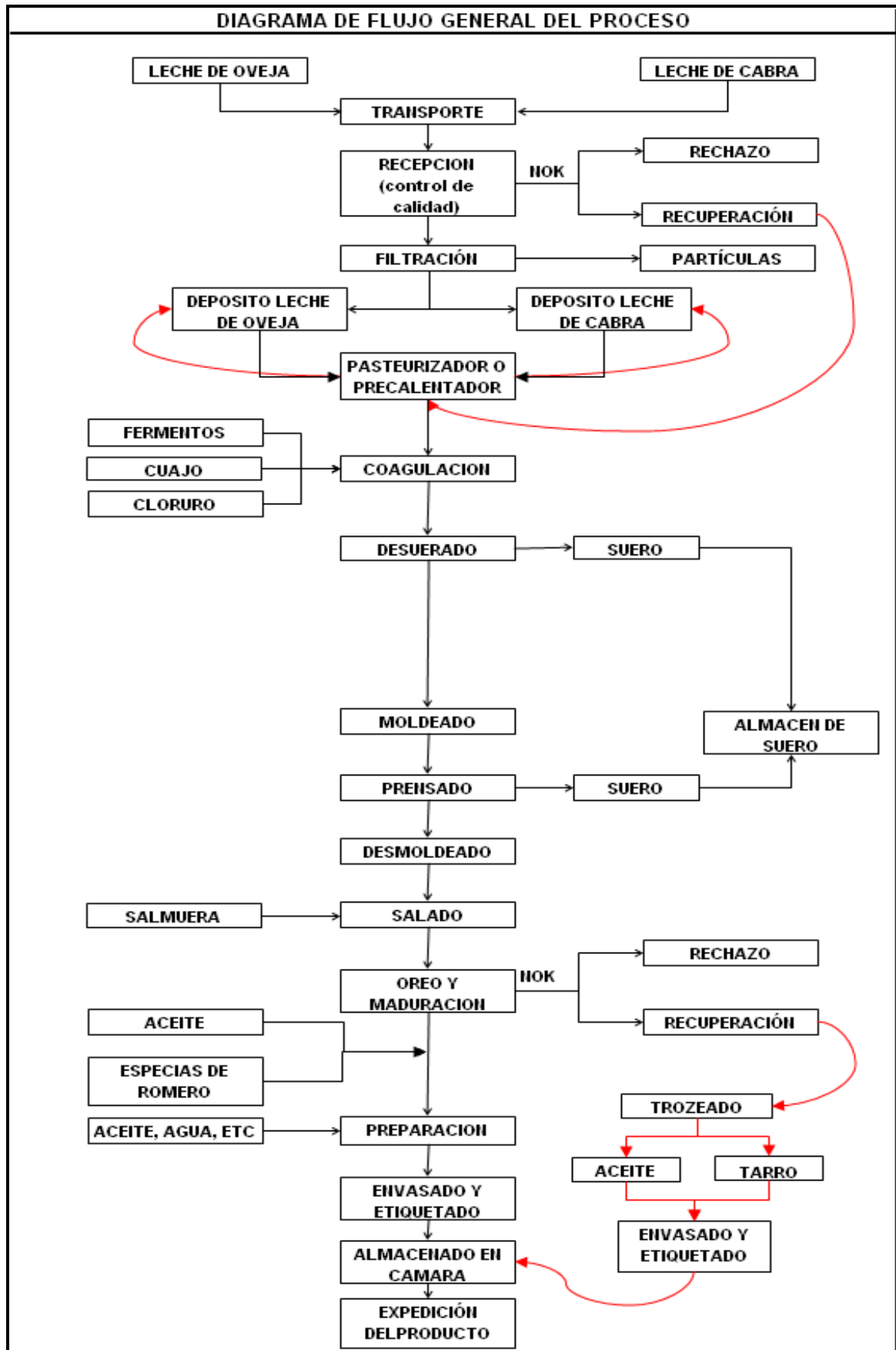
En primera instancia expresamos la producción media esperada de la explotación de leche de oveja y cabra.

Tabla nº 2. Producciones medias estimadas de la explotación ganadera.

	Nº animales	L/ animal y año	L totales /año	L / día	L / semana
Oveja	250	480	120.000	328,76	2.301,32
Cabra	200	560	112.000	306,42	2.144,94

Fuente: Elaboración propia.

De forma esquemática y básica vamos a representar el proceso general de elaboración de queso en esta industria, que después matizaremos para cada uno de los productos finales que vamos a elaborar.



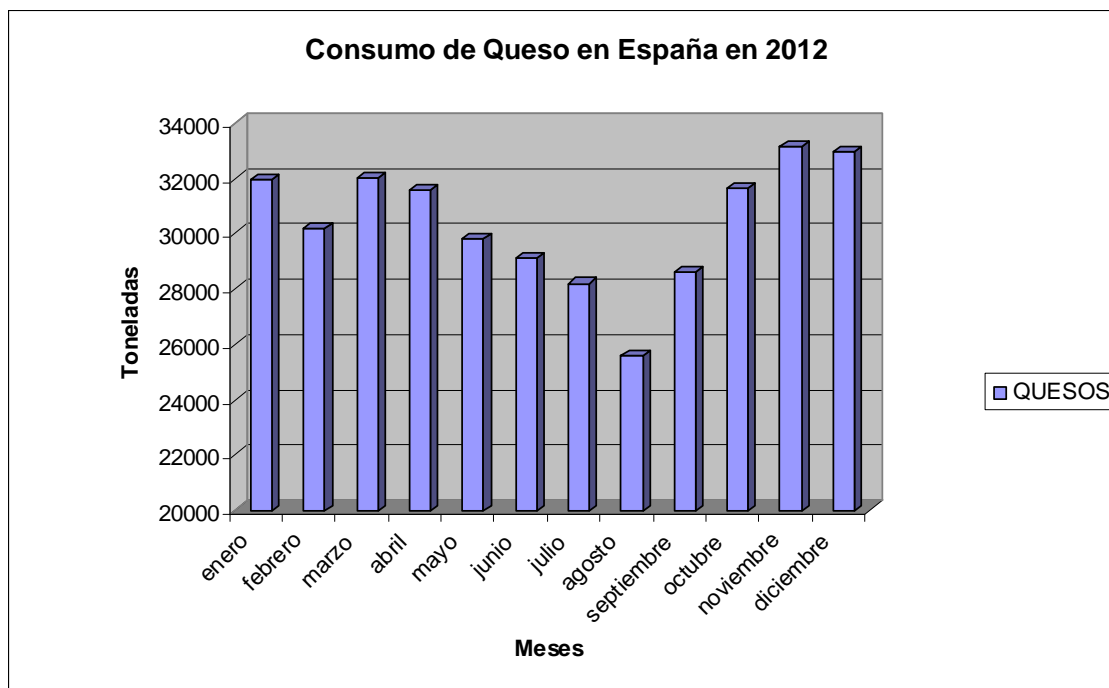
Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Según lo expuesto en el estudio de alternativas del Anejo N° 3, la dimensión productiva de la quesería artesanal es de 50.000 kg de queso al año.

La distribución de la producción es homogénea en cuanto a cantidad y producto, pudiéndose amoldar posteriormente a las necesidades del mercado en cuanto a tipo de producto. En principio viendo el producto que se consume y cuando, estimaremos la distribución de la producción. Teniendo en cuenta que el consumo medio nacional nos marca los meses de mayor y menor consumo, nos obligará a dimensionar las cámaras de conservación para poder almacenar el producto que sobre de la producción en los meses de menor consumo.

Analizando el consumo medio nacional de queso por meses (ver Gráfico 1), vemos dónde podremos tener excesos y defectos de producción, para satisfacer el mercado. Tener en cuenta que en el estudio de mercado se analiza esta situación más detalladamente y con las matizaciones de los mercados locales y regionales.

Gráfico nº 1. Consumo de queso en España en 2012.



Fuente: MAGRAMA y Panel de Consumo Alimentario

Con los datos dividimos el año en tres estratos, los de mayor y menor consumo y los de consumo intermedio, en los datos de la Tabla nº 3 se ve claramente que los meses de verano son de menor consumo y los de invierno de mayor consumo. También hay que destacar que la variabilidad de consumo porcentual es sólo de dos puntos, pero supone unas diferencias extremas de un 23% en toneladas entre el mes de mayor y menor consumo.

Tabla nº 3. Consumo de queso en España en 2012

Mes	toneladas	% del total
agosto	25.576	7,01
julio	28.200	7,73
septiembre	28.607	7,84
junio	29.117	7,98
mayo	29.829	8,18
febrero	30.182	8,27
abril	31.543	8,65
octubre	31.623	8,67
enero	31.965	8,76
marzo	32.037	8,78
diciembre	32.948	9,03
noviembre	33.167	9,09
TOTAL	364.794	100,00
enero	31.965	8,76
febrero	30.182	8,27
marzo	32.037	8,78
abril	31.543	8,65
mayo	29.829	8,18
junio	29.117	7,98
julio	28.200	7,73
agosto	25.576	7,01
septiembre	28.607	7,84
octubre	31.623	8,67
noviembre	33.167	9,09
diciembre	32.948	9,03

Fuente: MAGRAMA y Panel de Consumo Alimentario

3.1. Distribución anual de la producción

En el Anejo N° 3 de estudio de alternativas, se ha elegido un sistema de producción, basado en tres días de elaboración de quesos y tres días de manipulación y preparación a la semana.

El sistema se basa en elaborar los lunes la leche almacenada refrigerada a 4°C en los dos tanques que posee la explotación ganadera, de los ordeños realizados desde el viernes tarde hasta el domingo tarde. Debido a que esta leche es la que más tiempo tenemos en conservación y que es la que mayor número de microorganismo puede desarrollar, se decide tratar térmicamente esta leche. Es decir que se pasteurizara en su totalidad y se destinará a la producción de queso de mezcla de leche de oveja y cabra al 50%±5%, semicurado y curado.

Los martes, jueves y sábados mañana se dedicarán a la preparación de producto terminado, volteo de quesos, controles de producto acabado o en fase de maduración y otras operaciones.

Los miércoles se elabora la leche procedente de los ordeños desde el lunes mañana al martes tarde. Los productos que se elaborarán son: queso curado de leche cruda de oveja aromatizado y queso curado de leche cruda de cabra aromatizado.

El viernes se elabora la leche procedente de los ordeños desde el miércoles mañana al viernes mañana. Los productos que se elaborarán son queso curado de leche cruda de oveja y queso curado de leche cruda de cabra.

Además se han elegido los siguientes porcentajes de producción de cada uno de los productos recogidos en la Tabla n° 4, ajustándonos a las producción media de la explotación. Todos ellos son de 1 kg y los tarros de de cristal para el queso en aceite de 0,350 kg

Tabla 4. Distribución de la producción

Quesos	kg/semana	kg/día	kg/mes	kg/año	Unidades/año	% sobre Total
Curado de oveja leche cruda.	170	24	729	8.864	8.864	20,20
Curado de cabra leche cruda.	119	17	510	6.205	6.205	14,14
Curado de oveja leche cruda y aromatizado.	139	20	596	7.248	7.248	16,52
Curado de oveja leche cruda y aromatizado.	97	14	416	5.058	5.058	11,53
Curado de mezcla leche pasteurizada.	73	10	313	3.806	3.806	8,67
Semicurado de mezcla de leche pasteurizada.	240	34	1029	12.514	12.514	28,52
Troceado en aceite.	4	1	15	183	523	0,42
Total	842	120	3.606	43.878	44.218	100,00

Fuente: Elaboración propia.

La producción de quesos troceados en aceite de oliva virgen extra en tarros de cristal es residual, debido a que simplemente lo que se hace es aprovechar los quesos que presentan algún defecto de corteza agrietada, que no sirven para comercializarlos. El porcentaje de aprovechamiento del queso, después de descortezar es de un 85% y en el tarro se introduce una mezcla de todos los tipos de queso que se fabrican y tienen este problema, en cada tarro entran 0,350 kg de queso.

Salvo en el caso de los quesos en tarros, las unidades producidas son las mismas que los kg, dado que la pieza de fabricación elegida es de 1 kg, porque

es un formato que se adapta muy bien a la hostelería, en las tiendas de productos delicatessen y para el consumidor final, existiendo para éste la posibilidad de vender cuartos y medios quesos.

Como ya hemos comentado, existen distintos tipos de queso madurado en función del número de días de la maduración conlleve, que vienen establecidos por la normativa vigente.

En el caso de la leche cruda, nunca será inferior a 60 días y en el de leche pasteurizada ya no existe ese límite. Por esto se ha decidido el madurar todos quesos durante 6 meses incluyendo el tiempo de oreo y solamente el queso semicurado saldrá al mercado con maduraciones de 2 meses. Adaptando todo esto a la evolución de la demanda y no descartando el realizar quesos añejos en un futuro con una maduración de 365 días.

3.2. Distribución semanal de la producción

La producción semanal, tal y como se detalla en la Tabla 5, se distribuye en la recogida de los ordeños tres veces por semana. Para todo esto la explotación ganadera consta de dos tanques refrigerados de 1.500 L, donde acopia la leche de cabra y de oveja.

La recogida mayor que tenemos en granja es de 822L(leche de oveja) por turno de recogida, con lo que necesitaremos de un tanque de transporte de 1.500L(por las posibles variaciones de producción y ampliaciones), para llevar la leche desde la explotación a la quesería. Para esto y después de estudiar el análisis multicriterio de alternativas del Anejo N^o 3, se decide que necesitamos un tanque de acero inoxidable de 1.500Lisotermo no refrigerado y sobre un remolque, para poder transportarlo con la furgoneta de la empresa o el todo terreno de la explotación. Este tanque no necesita ser refrigerado, porque es isotermo y además, el trayecto de la granja a la quesería es de 500 m, no dando tiempo, en casi ningún periodo del año, a que las temperaturas oscilen lo suficiente.

La producción semanal de quesos se debe de extrapolar a la anual, diferenciando de manera clara la del primer año de producción de la del resto de años, debido a que el primer año el plan productivo es el mismo, pero el régimen de salidas de producto terminado no es uniforme. El primer año se tardan seis meses en empezar a disponer de producto terminado de quesos curados, y solo a partir del segundo mes se dispondrá de quesos semicurados y en aceite para ofrecer al mercado. Posteriormente esto se hará de forma regular.

La producción semanal de quesos, tal y como se ha citado en el punto anterior y con la distribución de producción de la tabla anterior se fija de media en 842 quesos, distribuidos en:

Lunes: se producen 240 quesos de 1 kg de queso de leche pasteurizada mezcla de oveja y cabra semicurado, 73 quesos de 1 kg de leche pasteurizada de leche mezcla de oveja y cabra curado.

Miércoles: 139 quesos de 1 kg de leche cruda de oveja curado y aromatizado y 97 quesos de 1 kg de leche cruda de cabra curado y aromatizado.

Viernes: 170 quesos de 1 kg de leche cruda de oveja curado, 119 quesos de 1 kg de leche cruda de cabra curado y 4 kg de queso en aceite.

Tabla nº 5. Proceso productivo medio de la quesería (Elaboración propia)

PROCESO SEMANAL			
TRABAJO 5 DIAS A LA SEMANA		(Los ordeños se realizan dos veces al día)	
LUNES			
OVEJA	ENTRADAS	litros	PROCESADO
	Viernes Tarde	164,38	QUESO MEZCLA SEMICURADO (75%) Y CURADO (25%)
	Sabado Mañana	164,38	Proporción:51,72% de oveja y 48,28% cabra (50% +/- 5%)
	Sabado Tarde	164,38	
	Domingo Mañana	164,38	Mezcla de las dos leches en cuba de cuajado.
	Domingo Tarde	164,38	Adición de Fermentos lácticos
	TOTAL LECHE	821,9	Adición de Cloruro Cálcico.
CABRA			
	Viernes Tarde	153,42	
	Sabado Mañana	153,42	
	Sabado Tarde	153,42	
	Domingo Mañana	153,42	Se realiza en dos veces (cuba de cuajado de 1.000 litros)
	Domingo Tarde	153,42	
	TOTAL LECHE	767,1	Se trabaja Mañana y Tarde.
TOTAL LECHE EN QUESERIA		1.589	
MARTES	RECEPCION DE LECHE Y MANIPULADO DE QUESOS		Se trabaja Mañana y Tarde.
MIERCOLES			
OVEJA	ENTRADAS	litros	PROCESADO
	Lunes Mañana	164,38	QUESO CURADO AROMATIZADO DE OVEJA
	Lunes Tarde	164,38	Mezcla de las dos leches en cuba de cuajado.
	Martes Mañana	164,38	Adición de Fermentos lácticos
	Martes Tarde	164,38	Adición de Cloruro Cálcico.
	TOTAL LECHE	657,52	
CABRA			
	Lunes Mañana	153,42	QUESO CURADO AROMATIZADO DE CABRA
	Lunes Tarde	153,42	
	Martes Mañana	153,42	
	Martes Tarde	153,42	
	TOTAL LECHE	613,68	Se trabaja Mañana y Tarde.
TOTAL LECHE EN QUESERIA		1.271,20	
JUEVES	RECEPCION DE LECHE Y MANIPULADO DE QUESOS		Se trabaja Mañana y Tarde.
VIERNES			
OVEJA	ENTRADAS	litros	PROCESADO
	Miercoles Mañana	164,38	QUESO CURADO DE OVEJA
	Miercoles Tarde	164,38	Mezcla de las dos leches en cuba de cuajado.
	Jueves Mañana	164,38	Adición de Fermentos lácticos
	Juevas Tarde	164,38	Adición de Cloruro Cálcico.
	Viernes Mañana	164,38	
	TOTAL LECHE	821,9	
CABRA			QUESO CURADO DE CABRA
	Miercoles Mañana	153,42	
	Miercoles Tarde	153,42	
	Jueves Mañana	153,42	
	Juevas Tarde	153,42	
	Viernes Mañana	153,42	
	TOTAL LECHE	767,1	
TOTAL LECHE EN QUESERIA		1.589	
SABADO (se trabaja por la mañana) Y DOMINGO QUESERIA CERRADA			
TOTAL LECHE SEMANAL PROCESADA EN LA QUESERIA			4.449,20

3.3. Distribución de la producción el primer año

La producción de quesos el primer año es la misma que hemos estimado en el punto 3.3, pero con la salvedad que la disposición de producto acabado en el mercado es diferente a un año medio.

Todo es debido a que, en función del producto de que estemos hablado y en base a su proceso de fabricación y transformación, sale al mercado antes o después.

Si hablamos de quesos maduros, el primer año no dispondremos de ellos para ofrecer al mercado hasta julio y si hablamos de los semicurados hasta marzo.

Por esto en la tabla nº 6, se desglosa la producción del primer año por meses, siendo la producción a partir de julio uniforme todos los meses en el resto de años.

Tabla nº 6. Producciones de quesos el primer año.

Salida al Mercado de quesos el primer año							
	Queso semicurado mezcla *	Queso curado mezcla*	Queso curado de oveja aromatizado**	Queso curado de cabra aromatizado**	Queso Curado de Oveja**	Queso curado de Cabra**	Queso en aceite
Enero	0	0	0	0	0	0	0
Febr.	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	1.029	0	0	0	0	0	15
Abril	1.029	0	0	0	0	0	15
Mayo	1.029	0	0	0	0	0	15
Junio	1.029	0	0	0	0	0	15
Julio	1.029	313	596	416	729	510	44
Ag.	1.029	313	596	416	729	510	44
Sept.	1.029	313	596	416	729	510	44
Oct.	1.029	313	596	416	729	510	44
Nov.	1.029	313	596	416	729	510	44
Dic.	1.029	313	596	416	729	510	44
Total	10.290	1.878	3.576	2.496	4.374	3.060	324

Fuente: Elaboración propia.

*Leche pasteurizada mezcla de oveja y cabra.

** Leche cruda.

4. ESTIMACIÓN DEL RENDIMIENTO QUESERO

Uno de los factores más importantes e influyentes, dentro de una industria quesera es el rendimiento quesero. Se encuentra afectado tanto por la composición de la leche como por los factores tecnológicos del proceso de elaboración.

En nuestro caso, hablaremos de tres tipos de rendimientos queseros, dado que como utilizamos dos leches distintas y la mezcla de estas, cada una posee uno.

Se expresa en forma de kilogramos de queso obtenido por cada litro de leche empleado.

El objetivo de cualquier empresa quesera es mejorar el rendimiento y evitar pérdidas de sustancias nutritivas (grasa y proteína) en el suero. En las queserías artesanas, este era un factor que no se cuidaba tanto en tiempos pasados, dado que las pérdidas de cuajada en el suero eran mayores y para su aprovechamiento realizaban requesón, un producto de menor calidad y que les reportaba menos ingresos, por esto, actualmente se han mejorado notablemente los rendimientos.

En la quesería hemos estimado el rendimiento quesero realizando balances de materias a lo largo del proceso de elaboración de queso, separándolo en principio en dos fases, antes del prensado y después de él.

Además, se añaden unos diagramas de balances de materias para cada uno de los productos finales, donde llegaremos a todas fases del proceso de elaboración, incluyendo las pérdidas en el oreo y en la maduración.

4.1. Rendimiento quesero en la leche de oveja

En principio calcularemos el balance de materia hasta la cuba de cuajar.

Los principales parámetros de los que partimos de la leche de oveja son:

- Densidad: 1,035 kg/L
- Grasa: 7,20%
- Proteína: 5,5%
- EST de la leche: 19,8 g/100g
- EST del suero: 64 g/L
- EST de la cuajada: 55 g/100g

El rendimiento será:

$$RQ = 100 \times \frac{EST_{leche} - EST_{suero}}{EST_{cuajada} - EST_{suero}} = 100 \times \frac{198 - 64}{550 - 64} = 27,57 \text{ kg queso}/100 \text{ kg leche}$$

Para expresarlo en kg de queso / 100Lde leche, hay que multiplicar por la densidad de la leche:

$$RQ_{teórico} = (27,57 \text{ kg queso}/100 \text{ kg leche}) \times 1,035 \text{ kg/litro} = 28,53 \text{ kg queso}/100 \text{ litros leche oveja}$$

Aplicando unas pérdidas del 1%:

$$RQ_{real} = 28,53 \frac{\text{kg queso}}{100 \text{ litros leche}} - \left(0,01 \times 28,53 \frac{\text{kg queso}}{100 \text{ litros leche}} \right) = 28,24 \frac{\text{kg queso}}{100 \text{ litros leche}}$$

La cantidad teórica obtenida de suero en la coagulación es:

$$\text{Suero} = 100 - 27,57 \frac{\text{kg queso}}{100 \text{ kg leche}} = 72,43 \frac{\text{kg suero}}{100 \text{ kg leche}}$$

$$\text{Suero} = 72,43 \frac{\text{kg suero}}{100 \text{ kg leche}} \times 1,035 \text{ kg/l} = 74,96 \frac{\text{kg suero}}{100 \text{ litros leche}}$$

Aplicando un 2% de pérdidas en el suero:

$$\text{Suero} = 74,96 \frac{\text{kg suero}}{100 \text{ litros leche}} - (0,02 \times 74,96 \frac{\text{kg suero}}{100 \text{ litros leche}}) = 73,46 \frac{\text{kg suero}}{100 \text{ litros leche}}$$

Ahora calcularemos el balance de materia en prensa:

Por cada kg de cuajada con extracto seco total inicial de 550 gr/kg se obtienen X kg de queso con EST = A gr/kg + (1-X) kg de suero con EST= 64 gr/l

Considerando un 10% de pérdidas durante el prensado:

$$1 - X = 0,1$$

$$X = 0,9 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg queso} \times 550 \text{ g/kg} = (0,9 \text{ kg} \times A) + (0,1 \text{ kg} \times 64 \text{ g/kg})$$

$$A = 604 \text{ g/kg} = 60,4\%$$

En resumen:

Tabla nº 7. Cálculo del rendimiento quesero medio en la leche de oveja

Rendimiento quesero de la leche de oveja				
	Antes del prensado		Después del prensado	
	kg queso	kg suero	kg queso	kg suero
Por cada 100L de leche	28,24	73,46	25,42	2,82

Fuente: Elaboración propia

4.2. Rendimiento quesero en la leche de cabra

En principio calcularemos el balance de materia hasta la cuba de cuajar.

Los principales parám de los que partimos de la leche de cabra son:

- Densidad: 1,030 kg/L
- Grasa: 5,5%
- Proteína:3,7%
- EST de la leche:14,4%
- EST del suero: 64 g/L
- EST de la cuajada:45%

El rendimiento será:

$$RQ = 100 \times \frac{EST_{leche} - EST_{suero}}{EST_{cuajada} - EST_{suero}} = 100 \times \frac{144 - 64}{450 - 64} = 20,72 \text{ kg queso}/100 \text{ kg leche}$$

Para expresarlo en kg de queso / 100Lde leche, solo tenemos que multiplicar por la densidad de la leche:

$$RQ_{teórico} = (20,72 \text{ kg queso}/100 \text{ kg leche}) \times 1,030 \text{ kg/litro} = 21,34 \text{ kg queso}/100 \text{ litros leche cabra}$$

Aplicando unas pérdidas del 1%:

$$RQ_{real} = 21,34 \frac{kg \text{ queso}}{100 \text{ litros leche}} - \left(0,01 \times 21,34 \frac{kg \text{ queso}}{100 \text{ litros leche}} \right) = 21,14 \frac{kg \text{ queso}}{100 \text{ litros leche}}$$

La cantidad teórica obtenida de suero en la coagulación es:

$$\text{Suero} = 100 - 20,72 \frac{kg \text{ queso}}{100 \text{ kg leche}} = 79,20 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ kg leche}}$$

$$\text{Suero} = 79,20 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ kg leche}} \times 1,030 \text{ kg/l} = 81,66 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ litros leche}}$$

Aplicando un 2% de pérdidas en el suero:

$$\text{Suero} = 81,66 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ litros leche}} - (0,02 \times 81,66 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ litros leche}}) = 80,02 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ litros leche}}$$

Ahora se calcula el balance de materia en prensa:

Por cada kg de cuajada con extracto seco total inicial de 450 g /kg se obtienen X kg de queso con EST = A g/kg + (1-X) kg de suero con EST= 64 g/l

Considerando un 10% de pérdidas durante el prensado:

$$1 - X = 0,1$$

$$X = 0,9 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg queso} \times 450 \text{ g/kg} = (0,9 \text{ kg} \times A) + (0,1 \text{ kg} \times 64 \text{ g/kg})$$

$$A = 492,9 \text{ g/kg} = 49,29\%$$

En resumen:

Tabla nº 8. Cálculo del rendimiento quesero medio en la leche de cabra

Rendimiento quesero de la leche de cabra				
	Antes del prensado		Después del prensado	
	kg queso	kg suero	kg queso	kg suero
Por cada 100Lde leche	21,14	80,02	19,03	2,11

Fuente: Elaboración propia

4.3. Rendimiento quesero en la leche mezcla de oveja y cabra

En principio calcularemos el balance de materia hasta la cuba de cuajar.

Los principales parám de los que partimos de la leche de mezcla al 50+/-5% de oveja y cabra son la media de las dos leches:

- Densidad: 1,0325 kg/L
- Grasa: 6,35%
- Proteína:4,6%
- EST de la leche:17,1%
- EST del suero: 64 g/L
- EST de la cuajada:50%

El rendimiento será:

$$RQ = 100 \times \frac{EST_{leche} - EST_{suero}}{EST_{cuajada} - EST_{suero}} = 100 \times \frac{171 - 64}{500 - 64} = 24,54 \text{ kg queso}/100 \text{ kg leche}$$

Para expresarlo en kg de queso / 100Lde leche, solo tenemos que multiplicar por la densidad de la leche:

$$RQ_{teórico} = (24,54 \text{ kg queso}/100 \text{ kg leche}) \times 1,0325 \text{ kg/litro} = 25,34 \text{ kg queso}/100 \text{ litros leche cabra}$$

Aplicando unas pérdidas del 1%:

$$RQ_{real} = 25,34 \frac{kg \text{ queso}}{100 \text{ litros leche}} - \left(0,01 \times 25,34 \frac{kg \text{ queso}}{100 \text{ litros leche}} \right) = 25,08 \frac{kg \text{ queso}}{100 \text{ litros leche}}$$

La cantidad teórica obtenida de suero en la coagulación es:

$$\text{Suero} = 100 - 24,54 \frac{kg \text{ queso}}{100 \text{ kg leche}} = 75,46 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ kg leche}}$$

$$\text{Suero} = 75,46 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ kg leche}} \times 1,0325 \text{ kg/l} = 77,91 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ litros leche}}$$

Aplicando un 2% de pérdidas en el suero:

$$\text{Suero} = 77,91 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ litros leche}} - (0,02 \times 77,91 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ litros leche}}) = 76,35 \frac{kg \text{ suero}}{100 \text{ litros leche}}$$

Calculando el balance de materia en prensa:

Por cada kg de cuajada con extracto seco total inicial de 500 g/ kg se obtienen X kg de queso con EST = A g/kg + (1-X) kg de suero con EST= 64 g/l

Considerando un 10% de pérdidas durante el prensado:

$$1 - X = 0,1$$

$$X = 0,9 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg queso} \times 500 \text{ g/kg} = (0,9 \text{ kg} \times A) + (0,1 \text{ kg} \times 64 \text{ g/kg})$$

$$A = 548,44 \text{ g/kg} = 54,84\%$$

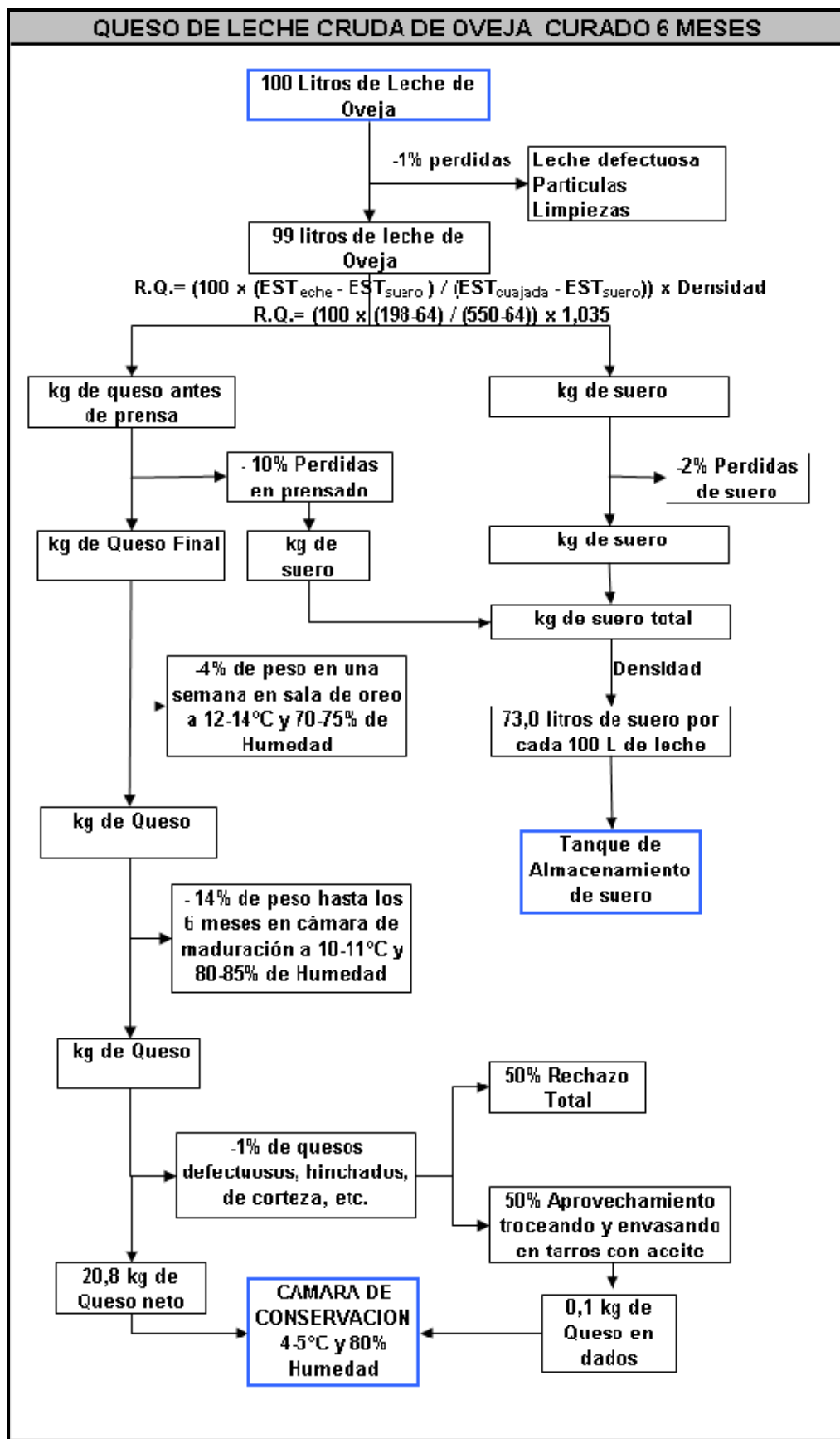
En resumen:

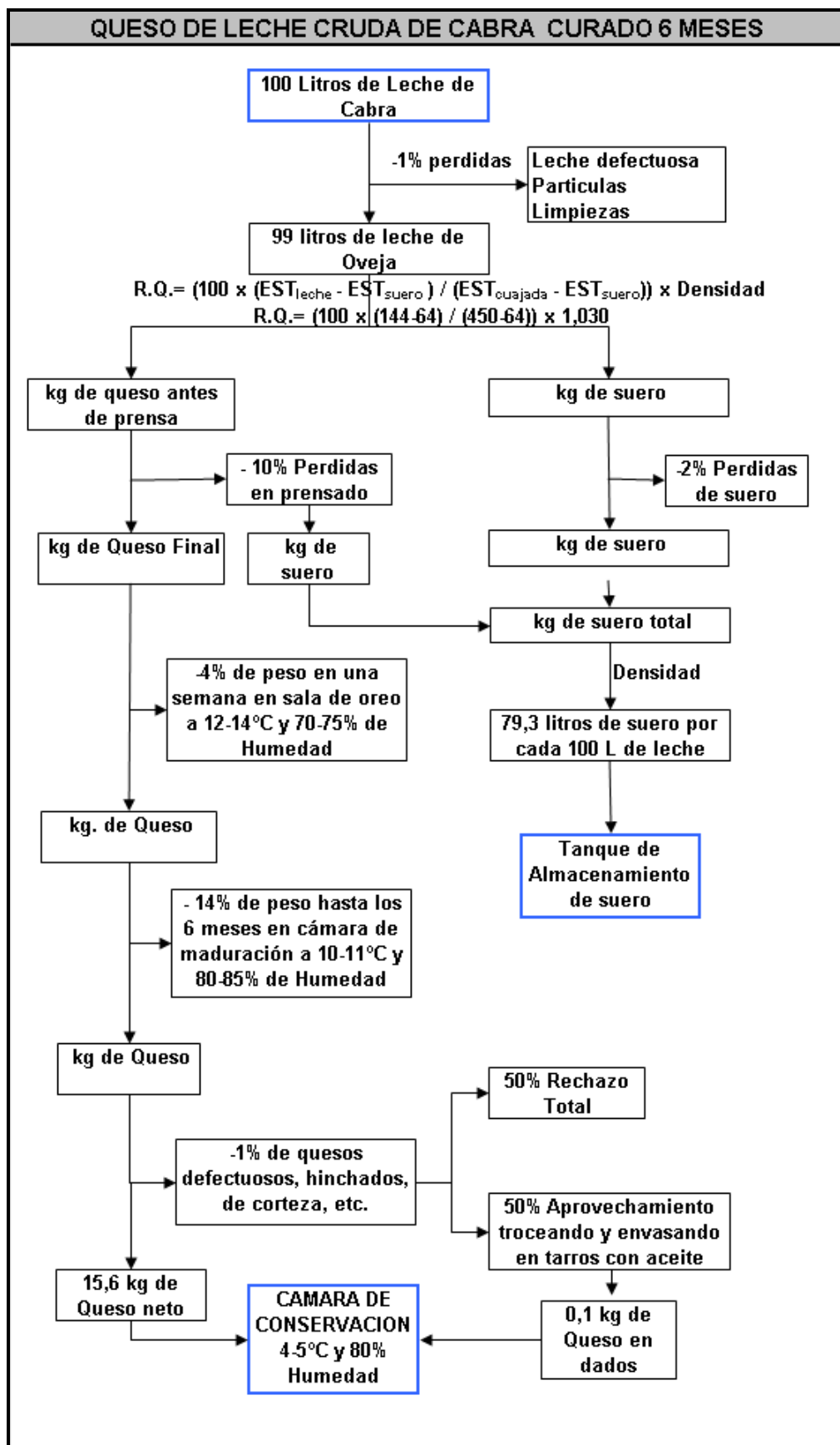
Tabla nº 9. Cálculo del rendimiento quesero medio en la mezcla de leche.

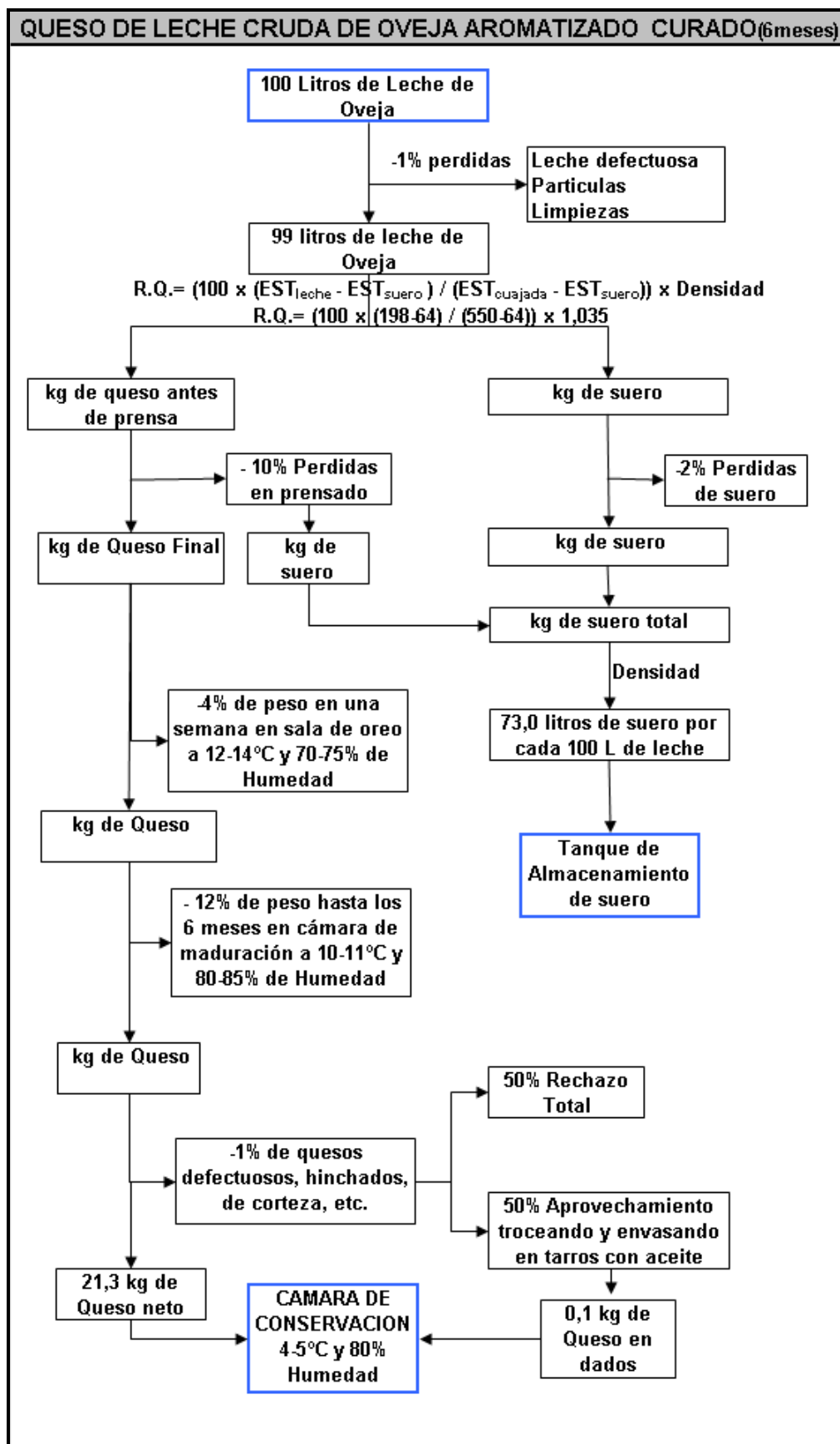
Rendimiento quesero de la leche mezcla oveja y cabra				
	Antes del prensado		Después del prensado	
	kg queso	kg suero	kg queso	kg suero
Por cada 100Lde leche	25,08	76,35	22,57	2,51

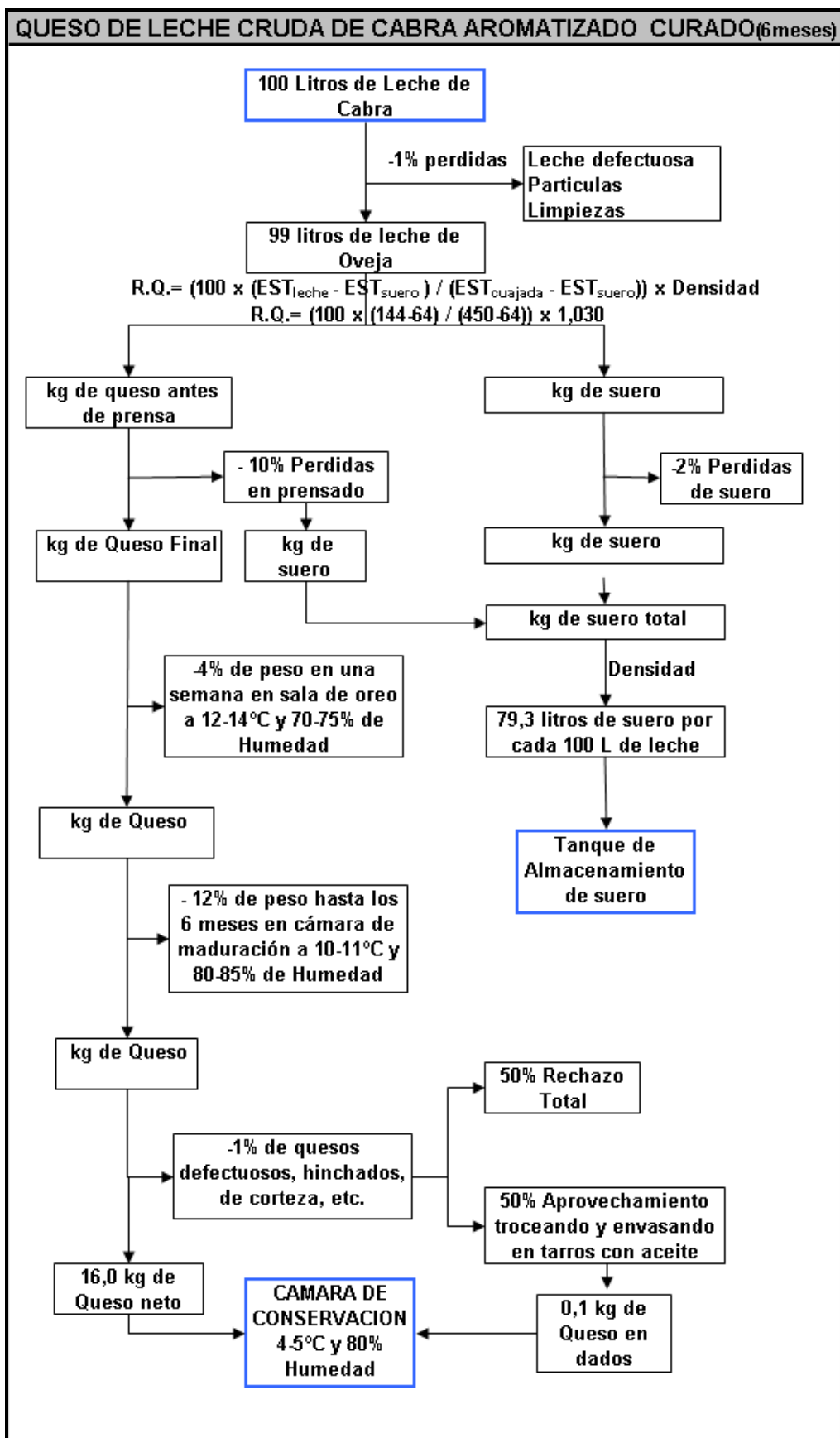
Fuente: Elaboración propia.

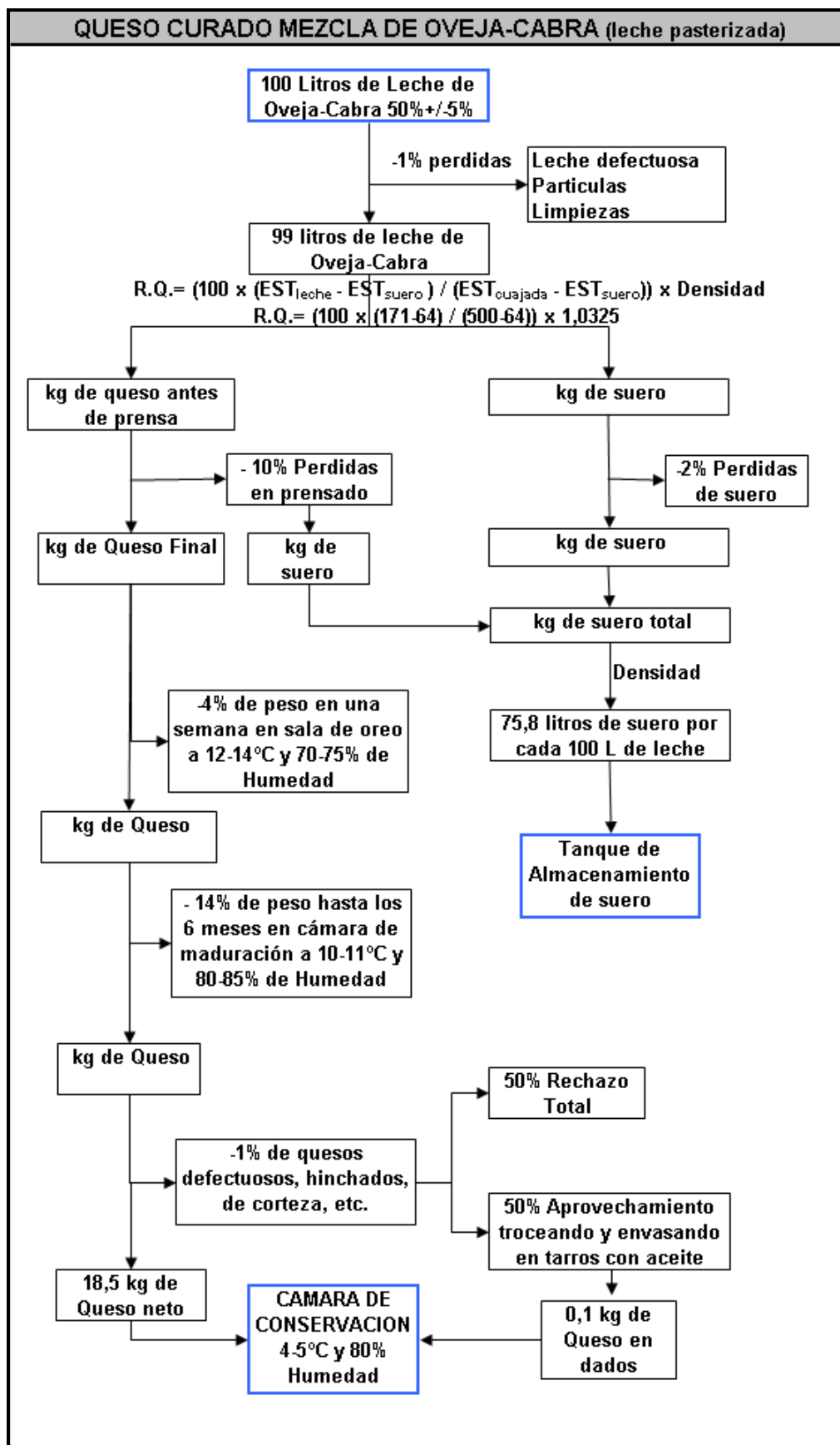
4.4. Diagramas de balance de materias de los distintos productos acabados

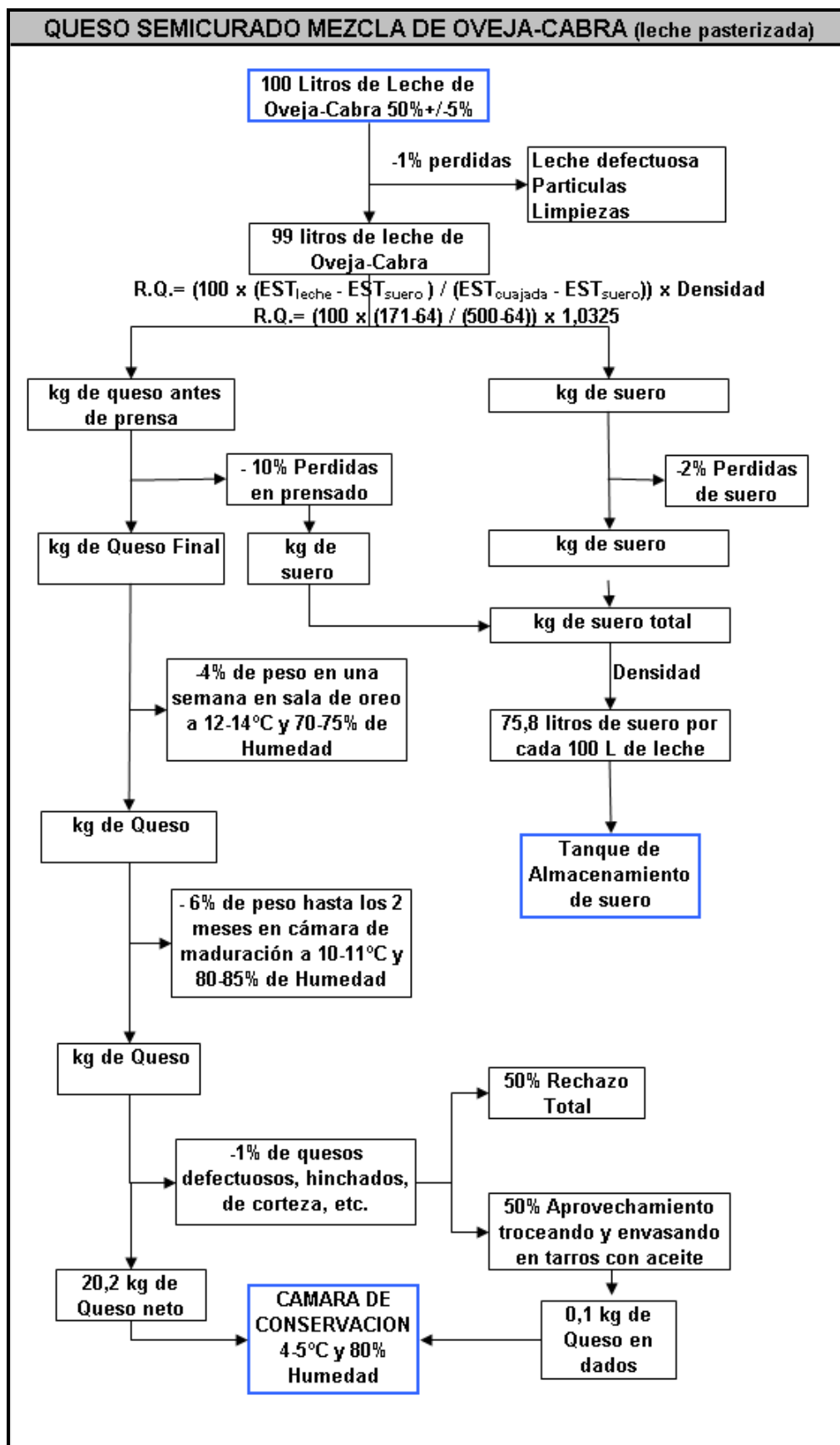












5. ESTIMACION DE PRODUCCION DE SUERO

Si tenemos en cuenta el programa productivo expuesto en los puntos anteriores, los rendimientos queseros y los balances de materia de cada uno de los productos acabados, tendremos la siguiente producción de suero:

Suero en la producción de Queso Mezcla Semicurado y Curado.

Semanalmente se destinan a la producción de este tipo de productos 1.589L de leche de oveja y cabra, respetando la mezcla al 50±5%. De esto se destina un 25% a elaboración de queso curado y un 75% a semicurado.

Si por cada 100L de leche mezcla obtenemos 75,84L de suero, tenemos una producción semanal de suero de:

$$(1.589 \text{ L leche} / 100 \text{ L leche}) \times 75,84 \text{ L suero} / 100 \text{ L leche} = 1.205,1 \text{ L suero} / \text{ semana}$$

Esta producción pertenece a la elaboración de los lunes.

Suero en la producción de Queso puro Oveja y Cabra aromatizado.

Semanalmente se destinan a la producción de estos tipos de quesos 657,52L de leche de oveja y 613,68L de leche de cabra, en la producción que se elabora los miércoles.

Si tenemos en cuenta que por cada 100L de leche de oveja obtenemos 73,04L de suero y por cada 100L de leche de cabra obtenemos 79,32L de suero.

$$\text{Suero leche oveja} = (657,72 \text{ L leche} / 100 \text{ L leche}) \times 73,04 \text{ L suero} / 100 \text{ L leche} = 480,25 \text{ L suero} / \text{ semana}$$

$$\text{Suero leche cabra} = (613,68 \text{ L leche} / 100 \text{ L leche}) \times 79,32 \text{ L suero} / 100 \text{ L leche} = 486,77 \text{ L suero} / \text{ semana}$$

Total suero = 967,02L de suero.

Suero en la producción de Queso puro Oveja y Cabra.

Semanalmente se destinan a la producción de estos tipos de quesos 821,9L de leche de oveja y 767,1L de leche de cabra, en la producción que se elabora los viernes.

Si tenemos en cuenta que por cada 100L de leche de oveja obtenemos 73,04L de suero y por cada 100L de leche de cabra obtenemos 79,32L de suero.

Suero leche oveja= $(821,9\text{L leche}/100\text{L leche}) \times 73,04\text{L suero}/100\text{L leche} =$
 $= 600,32\text{L suero/semana}$

Suero leche cabra= $(767,1\text{L leche}/100\text{L leche}) \times 79,32\text{L suero}/100\text{L leche} =$
 $= 608,46\text{L suero/semana}$

Total suero = 1.208,78L de suero.

Total de suero semanal = $1.205,1\text{L} + 967,02\text{L} + 1.208,78\text{L} = 3.380,90\text{L}$

Total suero anual = $3.380,90 \text{ l/semana} \times 52 \text{ semanas/año} = 175.806,8 \text{ L}$

Tal y como se justifica en el Anejo N°3 de Análisis de Alternativas, se decide aprovechar el suero lácteo en alimentación animal, en una explotación de porcino de cebo ubicada en el mismo municipio de la quesería. Siendo el mejor uso en la zona, que además nos reporta 0,07 céntimos de euro/litro, cargando el transporte por cuenta de la explotación de porcino. Obteniéndose así, unos ingresos de 12.306,47 euros/año.

Como subproducto del proceso de elaboración de quesos tenemos que almacenarlo en un depósito vertical isoterma de acero inox de 5.000L

La recogida del suero se realizará todos los días que se elabore quesos por las tardes, el tamaño del depósito se justifica para en caso de fallar la recogida del suero almacenarlo. Para así posteriormente entregarlo a un gestor autorizado de residuos o aplicarlo como enmienda orgánica en los campos de cultivo .

6. PROCESO PRODUCTIVO POR ETAPAS DE LA ELABORACIÓN DE QUESOS

A continuación se describen todas las fases del proceso de elaboración de quesos, con la matización de cada producto acabado y dimensiones y maquinaria necesaria.

La quesería consta de cuatro salas separadas físicamente, la de recepción, elaboración, limpieza y preparación del producto terminado.

6.1. Recepción de la leche

Tras el análisis de alternativas recogido en el anejo nº 3, se ha establecido que el transporte más idóneo es el de tanque de 1.500L de acero inox AISI 304

isotermo remolcado sin refrigerar, dado que aunque las temperaturas en ciertas épocas del año pueden ser extremas, el tiempo desde que se descarga en granja a 4°C y se llega a la quesería es de apenas 2-3 minutos, por lo cual no da tiempo a que suba su temperatura.

La posibilidad del remolque, nos permite utilizar la furgoneta de la quesería para llevarlo o el todo terreno de la explotación ganadera. Su dimensión se debe a que el máximo transporte es de 822L de un tipo de leche y aunque pueda existir una fluctuación de producción de un 10-20% en función de la época del año (las ovejas y las cabras producen más en primavera que en otoño) y posibles aumentos de producción, se asume con esta dimensión.

Los lunes, miércoles y viernes son los días que se recogerá en la explotación la leche, tanto de oveja como de cabra. Una vez cargada en el depósito, se desplazará hasta la quesería.

Antes de descargarla, se tomará una muestra de ella para realizar los controles de calidad establecidos en el APPCC que se detalla en el Anejo Nº 5. Si los resultados son correctos, se procederá a su descarga, conectándose una manguera flexible de 3" desde el tanque a la entrada en fábrica.

La conexión es directamente al cuerpo del filtro desaireador tubular, de malla de acero inox AISI 316 con luz de malla de (0,5 x 0,5) mm, para evitar que partículas de la leche alteren el proceso de elaboración de quesos y puedan dañar la bomba de descarga. Esta es una bomba centrífuga de acero inox AISI 316 de 3.000 L/hora y con una potencia de 0,55 Kw. Las conexiones de entrada y salida son de 2".

Posterior al filtro se instala un caudalímetro, para medir y controlar de manera precisa la entrada de producto en fábrica.

A través de la bomba se descarga la leche al tanque isotermo de acero inox AISI 304, con camisa refrigerada para mantener la leche entre 4 y 5 °C, con capacidad para 1.500L. Situación que no requiere gran coste energético, dado que la leche sale a 4 °C de la explotación ganadera y en menos de una hora está ya en los tanques de leche de la quesería. La propia descarga requiere entre 15 y 20 minutos.

Detrás de la bomba centrífuga existe una válvula de tres vías, para dirigir la descarga va hacia el tanque de leche de oveja o de cabra.

La sala de recepción albergará el filtro, la bomba centrífuga de descarga, los dos tanques horizontales de 1.500L para la leche de oveja y cabra, las tuberías

de conexión, el equipo CIP de limpieza integral y la bomba de trasiego, similar a la anterior. Esta última es la que transporta la leche desde los depósitos hasta el pasteurizador o la cuba de cuajado de la siguiente sala.

Propiamente dicho esta sala no está acondicionada, pero si aislada, dado que el producto que alberga ya está refrigerado en los tanques de almacenamiento.

Las dimensiones de los tanques son de (2,5 x 1,5) m, las bombas son de (0,25 x 0,50) m, el filtro de (0,2 x 0,2) m y el equipo CIP de (1 x 1) m (incluyendo depósitos de detergentes). Toda esta instalación esta conectada por tubería de acero inox AISI 304 de 2" para evitar contaminaciones y facilitar su limpieza.

6.2. Pasterización

Se someten a este tratamiento, por sistema, la fabricación de los lunes que es la leche que lleva más tiempo almacenada y susceptible de tener mayor riesgo de no pasar el control de calidad en cuanto a bacterias.

Estas leches de oveja y cabra se mezclan al 50±5%, para elaborar queso semicurado (que puede salir al mercado antes de los dos meses) y queso curado de mezcla.

Si en el control de calidad, que a parte de en recepción se realiza en granja los martes-jueves y domingos, se detectase una partida de leche de muy mala calidad en cuanto a niveles de bacterias. Esta se destinaría a pasterización para evitar problemas en la elaboración de quesos e introducir al mercado productos de baja calidad o defectuosos.

Este control se realiza en granja, debido a que la duración de las pruebas es larga y retrasaría la puesta en funcionamiento de la fábrica, independientemente de esto se vuelve a repetir, para garantizar la máxima calidad y que no haya existido alguna contaminación en el transcurso.

El pasteurizador utilizado es un modelo de Pieralisi PC35/4 de 3.000 L/hora, de 1,5 Kw de potencia y unas dimensiones de (2,3 x 1,2) m, posee un pequeño tanque de alimentación de 100L. La principal novedad que presenta este modelo es la posibilidad de programar varios tipos de calentamientos. El utilizado en pasterización es 4-45, 8-72-32 °C durante 15 segundos, que significa que la leche entre en el aparato a 4°C desde el tanque de refrigeración, pasa a 45,8 °C, posteriormente a 72 °C (Tª de pasterización, durante 15 segundos) y luego sale atemperada a 32 °C, que es la temperatura ideal para iniciar la coagulación y adición de fermentos lácticos.

El equipo de pasteurización consta de las siguientes secciones:

- Sección de recuperación. En esta sección la leche procedente de los tanques es calentada desde los 4°C, temperatura a la que entra, hasta 45,8°C. Dicho calentamiento se realiza con leche a contracorriente, que se encuentra a 72°C (temperatura de pasteurización) y se enfría a 32°C, temperatura a la que entra en la cuba.
- Sección de calentamiento. En esta sección, la leche que entra a 45,8°C se calienta hasta llegar a los 72°C que será la temperatura de pasteurización. Dicha temperatura se alcanza gracias al circuito de agua caliente del equipo. El agua se calienta en un intercambiador de calor de placas, con el vapor de la caldera.
- Sección de mantenimiento. En esta sección se mantendrá la temperatura de pasteurización durante 15 segundos, para alcanzar la intensidad de tratamiento prefijada.

Como ya se ha citado, este pasteurizador, nos permite seleccionar otro programa para atemperar la leche a 32°C, sin llegar a la temperatura de pasteurización. Esto nos permite alcanzar, la temperatura ideal de coagulación de la leche en un corto espacio de tiempo aunque no necesite pasteurizarse. Con ello la energía aportada en la cuba de cuajar sólo se destina al mantenimiento de la temperatura de la leche de la leche y una posible subida, si es necesario al final del cuajado.

La leche que sale del pasteurizador o atemperador, en función cual sea su uso, va directamente a la cuba de cuajado por una tubería de 2". Tanto el pasteurizador como la cuba de cuajado, mesa de moldeo, prensa, mesa de manipulación y cuba de salado por inmersión están en una misma sala de procesado.

Esta sala estará comunicada con la de recepción y limpieza directamente y a través del pasillo central con el resto de dependencias.

6.3. Adición de fermentos lácticos

En la transformación de la leche necesitamos bacterias ácido lácticas. Debido a que no conocemos la composición de estas en la leche, ni el tipo que son, tanto en las leches pasteurizadas como en las leches crudas añadiremos unas de origen conocido para conseguir las características deseadas.

Los fermentos lácticos que encontramos en el mercado son de una gran variedad, en función al tipo de queso que queremos obtener y sus cualidades.

Son de distintas cepas bacterianas, en distintas proporciones y mezclas de ellas.

En función de estos parámetros el cultivo resultante tendrá distintas propiedades, como desdoblarse la lactosa en ácido, generar sustancias aromáticas o gases. Por tanto, estos fermentos tienen gran importancia en la apariencia, textura, consistencia y gusto del queso.

Acciones de los fermentos lácteos:

- Facilitar la formación del coágulo.
- Facilitar la retracción del coágulo y desuerado.
- Influir sobre la elasticidad del coágulo.
- Facilitar la fusión del coágulo en una masa firme.
- Ayudar a evitar el crecimiento de otros gérmenes indeseados.
- Influir en la naturaleza y extensión de los cambios enzimáticos.

La calidad de estos fermentos se manifiesta por la velocidad e intensidad de acidificación de la leche, que a su vez depende de su actividad, características intrínsecas de las cepas que lo componen y del manejo del mismo.

En el caso de nuestro proceso de elaboración hemos optado por utilizar una cepa pura de *Streptococcus thermophilus* de velocidad de fermentación moderada, de la casa DANISCO, suministrado en sobres liofilizados de 10 g. Con el objetivo de obtener productos homogéneos, lo utilizaremos en todo tipo de quesos, dejando la diferenciación al resto de fases y al propio producto.

La dosis recomendada por el fabricante es de 5 g por cada 100L de leche y su tiempo de actuación es de 15-20 minutos a $32\pm 2^{\circ}\text{C}$, transcurridos estos se puede pasar a la siguiente fase.

Tabla nº 10. Necesidades de fermentos lácteos

Necesidades y coste de los fermentos lácteos				
	L leche/año	Gramos de fermento/año	Euros/10 g	Coste anual (euros)
Fermentos	232.000	11.600	5,36	6.217,6

Fuente: Elaboración propia

Desde el pasteurizador y mediante una bomba de trasiego igual a la descrita anteriormente se dosificará la leche hacia la cuba de cuajar. Esta dosificación

se lleva a cabo por medio de un caudalímetro programable a la entrada de la cuba. Lo que nos permite controlar exactamente las dosis de cada uno de los procesos de elaboración.

La cuba de cuajado que se va a utilizar es una de tipo holandesa con doble camisa para su calentamiento. La cuba estará elevada y dispuesta sobre la mesa de desuerado de acero inoxidable AISI 304, para facilitar la etapa de eliminación de sueroa eliminar el suero. Posee una capacidad de 1.000 l, con agitador y liras automáticas. El volumen es debido a que la cantidad máxima a cuajar es de 822Lde leche.

La mesa lleva ruedas, para poder desplazarla y trabajar fuera del área de la cuba, lleva dos chapas de remonte para facilitar el desuerado y su eliminación hacia el tanque de suero, que se realiza conectando una manguera flexible a la mesa y a la bomba de trasiego que lleva instalada en su parte inferior.

Cuando se dispone del volumen de leche deseada en la cuba a una temperatura de 32°C, que es la de salida del pasteurizador, se enciende el sistema de calentamiento de la cuba, para que mantenga esta temperatura mientras añadimos los fermentos. A su vez se conectan los agitadores para homogeneizar la leche y los propios fermentos.

Trascurridos 5 minutos, dejamos de agitar y durante 15-20 minutos dejamos actuar a los fermentos, para poder pasar a la siguiente fase.

6.4. Adición de cloruro cálcico

El Calcio es en gran medida el responsable de la coagulación de la leche por el cuajo. Su adición a la leche permite mejorar la capacidad de coagulación, ya que esta puede haber sido mermada con el tratamiento térmico, debido a que la coagulación enzimática de la leche por el cuajo requiere iones calcio.

La dosis de cloruro cálcico a añadir dependerá del contenido inicial de calcio en la leche, de la acidez y como es nuestro caso del tratamiento térmico que se utilice. Tenemos quesos elaborados a partir de leche cruda y de leche pasteurizada, con lo cual nos llevará a distintas dosis para cada producto.

Por una parte el cloruro cálcico compensa la pérdida de calcio por insolubilización en el tratamiento térmico, y por otra, la adición de esta sal permite corregir el alargamiento del tiempo de coagulación debido a la refrigeración.

No se deberán de exagerar las dosis añadidas porque se corre el riesgo de obtener quesos de gusto amargo y pasta más dura y seca.

Tal y como manifiesta el promotor, los quesos que se elaboren estarán bajo el amparo de la marca de calidad diferenciada de Aragón "C´alia", la cual impone un máximo de cloruro cálcico a utilizar en los quesos, que es de 0,2 g por litro de leche.

Teniendo en cuenta, que elaboramos dos tipos de productos claramente diferenciados, como son los quesos de leche cruda y los de leche pasteurizada. Utilizaremos distintas dosis de cloruro cálcico, siendo 0,15 g/L de leche en el caso de leche cruda y 0,2 g/L en el caso de leche pasteurizada. La tolerancia en la dosis será de -5%, nunca superior, porque sino se corre el riesgo de no cumplir la norma de calidad.

El cloruro cálcico empleado será de uso alimentario con una riqueza del 93%, suministrado en sacos de 25 kg y a un precio de 15,91 euros/kg

Tabla nº 11. Necesidades de anuales de Cloruro Cálcico.

Necesidades anuales de Cloruro Cálcico.				
	L leche/año	Kg Cloruro Cálcico/año	Precio Cloruro Cálcico/kg	Total euros/año
Leche cruda	149.150	22,37	15,91	355,91
Leche pasteurizada	82.850	16,57	15,91	263,63
Total	232.000	38,94	15,91	619,54

Fuente: Elaboración propia

Después de terminar el tiempo de acción de los fermentos, añadiremos el cloruro cálcico y durante 5 minutos encenderemos la agitación para que se distribuya homogéneamente.

La dosis que usamos, se diluirá en leche templada y se agregara a la cuba de cuajado, para evitar problemas de disolución. A continuación y trascurrido el tiempo citado ya podemos pasar a la siguiente fase.

6.5. Adición del cuajo

La denominación cuajo, se da al extracto coagulante procedente de cuajares de rumiantes jóvenes. Contiene realmente dos fracciones activas: una mayoritaria constituida por quimosina y otra minoritaria, la pepsina.

Para cada tipo de queso y según la leche con la que se fabrique, convendrá utilizar uno u otro tipo de cuajo (líquido o polvo). Se atiende, unas veces a su calidad, cuando el queso es de larga maduración, y otras veces por el contrario, se da más importancia a la fuerza y a su precio.

En nuestro caso vamos a utilizar el cuajo de origen de ternero, dado que le transmite unas características y cualidades muy diferenciadas a los quesos.

Los cuajos y extractos de cuajo se obtienen a partir de cuajares de ternero lechal. Dentro de su amplia gama, se van a diferenciar por las siguientes características:

1º-. Presentación comercial, líquido o polvo. Por lo general, el cuajo en polvo va a tener la enzima coagulante 10 veces más concentrada que el cuajo líquido. Ello puede suponer un ahorro en el transporte, aunque también un riesgo mayor de errores en la dosificación.

2º -. Actividad coagulante, que viene definida por el título del cuajo. No se debe confundir título con fuerza. El título es la indicación de la actividad coagulante (AC), expresada en unidades de coagulación, en unas condiciones teóricas. La fuerza podemos decir que es la actividad coagulante de dicho cuajo, con respecto a las características de la leche y tecnología propias de cada fábrica.

3º-. Porcentaje de quimosina/ pepsina, sobre la AC para cada uno de los tipos de cuajo. El extracto de cuajo es el que tiene una AC debido a quimosina igual o mayor del 75% de la AC total. Se recomienda fundamentalmente para quesos de larga maduración.

La fuerza coagulante indica cuántas partes de leche fresca son coaguladas a la temperatura de 35º C por una parte de cuajo, en un periodo de 40 minutos. La fuerza coagulante del producto líquido oscila entre 1:15000 y 1:10000 y del cuajo en polvo entre 1:100000 y 1:150000.

En nuestro caso utilizaremos un cuajo líquido suministrado por ABIASA en envases de 1 litro, de fuerza coagulante 1:15000. La dosis usada es de 10 ml por cada 100L de leche. Este cuajo se deberá conservar refrigerado en nevera.

Tabla nº 12. Necesidades de cuajo al año.

Cantidad y coste de cuajo al año			
	L cuajo/año	Coste cuajo (euros/litro)	Total (euros/año)
Cuajo	23,2	16,38	380,02

Fuente: Elaboración propia

Cuando añadimos el cuajo a la cuba es importante comprobar que la temperatura no este por debajo de 32°C. Si fuera menos habría que calentar la cuba.

El cuajo se repartirá en toda la cuba, agitando cinco minutos para que se produzca una adecuada homogeneización del enzima. Una mala distribución del mismo conduce a la obtención de quesos de una calidad muy heterogénea.

Cuando se supone que el cuajo esta distribuido de manera correcta en todo el volumen de leche, se detendrá la agitación para que la coagulación pueda producirse en un reposo total.

La coagulación por vía enzimática supone la formación de un gel estructurado por una red tridimensional compuesta de fibras de caseína en cuyo interior se retiene el lactosuero y los glóbulos grasos.

La coagulación tardará de 30 a 60 minutos en producirse dependiendo del tipo de queso y de que leche estemos utilizando, siendo su pH no inferior a 6,3. El maestro quesero seguirá atentamente la evolución de la misma, para determinar el momento en debe realizarse el primer corte.

Para determinar el momento en que concluye la coagulación, existen diferentes procedimientos que requieren de gran experiencia del maestro quesero. Entre ellos destacan:

- Prueba del dorso de la mano. Colocando la mano sobre la superficie de la cuajada se puede apreciar su firmeza. Si la leche coagulada no se adhiere del todo a la piel de los dedos ya puede comenzar el desuerado.
- Prueba del ojal. Consiste en introducir el dedo índice en la cuajada y retirarlo lentamente con el fin de formar una especie de ojal. Si el suero que se exude en ese lugar contiene partículas de caseína significa que la coagulación es incompleta.
- Prueba del cuchillo. De la misma forma se puede hacer con la mano o con un cuchillo. Se realiza un corte en cruz en la cuajada y se introduce de forma plana el cuchillo por debajo de la cruz. De esta forma se

produce un corte limpio y al levantar el cuchillo se mantiene la estructura, ya puede proceder a cortar la cuajada.

Una vez determinado el fin el proceso de coagulación y formación correcta de la cuajada para el tipo de queso que queremos elaborar pasaremos a las distintas fases del desuerado. Que consiste en la separación del suero de la cuajada.

6.6. Corte y desuerado de la cuajada

La finalidad del corte de la cuajada es dividir esta en pequeñas porciones y así aumentar la superficie de desuerado.

Para realizar esta operación se utilizaran las liras (de cuchillas o de alambres) de la cuba de cuajado, que se mantendrán unos 5 minutos en funcionamiento, para conseguir en este primer corte cubos de 1-2 cm. A continuación se tendrá la cuajada 5-10 minutos en reposo (en función del tipo de cuajada), transcurrido este tiempo se realiza el siguiente corte para obtener unos granos del tamaño de arroz o de 2-3 mm.

Con este tamaño de grano obtenido, que es el ideal para la elaboración de quesos curados y semicurados, también se favorece la eliminación del suero.

Posteriormente pasamos a una agitación de la cuajada, para facilitar el desuerado, aumentando la superficie de exudación de suero. Esta agitación se realiza mediante las palas de la cuba o ayudado de forma manual.

Esta agitación se realizará durante 10-15 minutos y simultáneamente se subirá la temperatura de la cuajada hasta 38-40°C. Esto se consigue mediante la doble camisa de calentamiento que posee la cuba y tarda de 15-20 minutos.

El tratamiento mecánico de la cuajada, favorecido por la subida de temperatura y la producción de ácido láctico por bacterias, favorecen la expulsión del suero de los granos. La agitación debe ser suave pero suficientemente rápida para mantener los granos en suspensión, son operaciones delicadas por ser sensible a tratamientos mecánicos.

Cuando el maestro quesero determine que la dureza de la pasta es la correcta y que se ha finalizado el desuerado en su primera fase, se procederá a verter el contenido de la cuba en la mesa de desuerado, que esta justo en el plano inferior a está.

En la mesa de desuerado, mediante chapas perforadas de remonte, realizando un efecto de prensado manual, se procederá a ir eliminado el suero abriendo la válvula de mariposa y conectando la bomba para que envíe el suero al tanque de 5.000L de almacenado de suero.

El tanque de suero es de acero inoxidable AISI-304, con camisa refrigerada para su conservación (10-12°C), siendo su capacidad suficiente para almacenar el suero producido en una semana, que es la frecuencia de recogida por parte del cliente.

6.7. Moldeado

Una vez eliminado el suero, estando la pasta preensada, se procederá al llenado manual de los moldes para su posterior prensado neumático.

Para esta operación se tendrán preparados los moldes a utilizar en un carro de malla de polietileno alimentario. Los moldes son cilíndricos microperforados de polietileno alimentario y al solo utilizar un tipo de queso de 1 kg, serán todos iguales. Facilitando esto la gestión y poseyendo un tamaño interior de 130 mm de diámetro y 145 mm de altura.

Antes de utilizar los moldes y sus tapas, que se mantienen en una bañera de desinfección, para evitar contaminaciones, se realizará un lavado con agua a presión y su posterior depósito en los carros de polietileno con cuatro ruedas y dimensiones de 1 x 1 metro, de los cuales dispondremos de 4.

La operación consiste en utilizar los moldes y tela de quesería (50 x 50 cm) de la siguiente forma. Situaremos en la mesa de suera y manipulación la tela dentro del molde y procederemos a rellenar manualmente de cuajada a ras de esté haciendo un poco de presión, posteriormente cerraremos con la tela de quesería y le colocaremos la tapa al molde.

El uso de la tela es para evitar la pérdida de cuajada por los agujeros de los moldes.

Una vez cerrado el molde se depositará en la prensa neumática directamente. Está es de acero inoxidable AISI 304 con cuatro alturas de doble fila de pistones para prensar y con sistema de recogida de suero. La regulación es independiente para cada cilindro y tiene una capacidad 60 moldes por altura.

La máxima producción de queso la tenemos el viernes, cuando elaboramos el queso de leche cruda de oveja y cabra para curado, donde manipulamos

821,9Lde leche de oveja y 767,1Lde cabra, que se traduce en 355 (209+146) quesos de un kg

Tendremos que dimensionar las instalaciones y cantidad de moldes para ello, siempre dispondremos de un 10% de más para imprevistos, roturas, etc. Por lo tanto dispondremos de 400 moldes y 450 telas de quesería, de estas últimas más por sus posibles roturas, suciedades, etc. La vida útil de los moldes es de 10 años y de 5 años para las telas.

Tabla nº 13. Necesidades para el moldeado de quesos.

Necesidades y coste del moldeado			
	Cantidad	Euros/unidad	Total (euros)
Moldes de 1 kg	400	15,36	6.144,00
Carros	4	110	440,00
Telas 50x50 cm	450	2,63	1.183,50
Total			7.767,50

Fuente: Elaboración propia

6.8. Prensado

En el prensado debido a la presión ejercida sobre los quesos se facilita la unión entre los granos de la cuajada y a su vez el desuerado, así como la adquisición de la forma definitiva del queso. Y en el caso de los quesos que van a seguir un proceso de curación, el pH óptimo favorecerá el crecimiento de la flora responsable de una adecuada maduración, produciendo una acidificación.

El prensado tiene que ser gradual, porque la compresión a altas presiones crearía una capa impermeable en la superficie del queso, que haría que la humedad se quedase dentro del queso y no se exudaré todo el suero ocluido en la cuajada.

Para esta operación se ha elegido una prensa neumática horizontal de 4 alturas, con dos cilindros en cada una y una capacidad total de 240 moldes de 1 kg en total. La presión máxima de trabajo es de 4 kg/cm², la cual cubre sobradamente las necesidades. Cada cilindro lleva un manómetro regulable independientemente, para adecuarlo a distintos productos que se pudiesen fabricar.

El prensado durará entre 3 y 4 horas en función del producto, y constará de 2 fases, una primera de una hora a 1 kg/cm^2 y una segunda, donde se le dará la vuelta a los moldes y se aumentará progresivamente durante 2 ó 3 horas hasta los 3 kg/cm^2 .

Al final de este proceso, la superficie del queso va a quedar cerrada, uniforme, suave, homogénea y sin grietas o fisuras que pudiesen permitir la penetración de mohos y alteración del producto.

Para esta operación solo necesitaremos de una mesa de manipulación auxiliar para ir depositando los moldes después de terminar y antes la fase prensado. A partir de aquí, se colocarán los quesos en unas bandejas de polietileno alimentario de alta resistencia, para pasar al proceso de salado.

Una vez utilizados los moldes se lavaran en una lavadora automática de túnel y posteriormente se introducirán en la cuba de desinfección, de 900L de polietileno alimentario y con unas dimensiones de (1 x 1,5) m y 0,9 m de alto. El detergente líquido se utiliza en esta cuba es ácido, especialmente indicado para la limpieza de este tipo de moldes, por su poder desincrustante. La dosis recomendada de este producto es de un 5% en volumen de la cuba.

Las telas de quesería una vez utilizadas se introducirán en una lavadora convencional a alta temperatura para su correcta limpieza.

6.9. Salado

En esta fase utilizaremos un salado por inmersión en salmuera, porque es un proceso más homogéneo, económico y que nos garantiza la buena evolución de los quesos.

Se trata de un intercambio de fluidos entre el sólido y el líquido. Esto se basa en la presión osmótica, dado que su diferencia entre el queso y la salmuera nos garantiza una penetrabilidad de esta en el queso. Durante este proceso de intercambio, se traslada salmuera hacia el queso deshidratado, principalmente en la parte exterior del mismo y conjuntamente con el agua que fluye a la salmuera salen proteínas, lactosa, ácido láctico, minerales y microorganismos del queso.

La salmuera utilizada tiene una concentración de 18-22% de cloruro sódico y esta refrigerada a 12°C , el tiempo que mantendremos los quesos sumergidos es de 18-30 horas. Semanalmente se comprobará la concentración de la salmuera y se procederá a su corrección, determinándose su eliminación en caso de gran contaminación mensualmente.

Los quesos prensados los depositaremos en unas cajas de polietileno alimentario de alta resistencia, con unas dimensiones de (60 x 40) cm por 17 cm de altura (dimensiones exteriores), con capacidad para 8 quesos cada una.

Estas se pueden apilar a cinco alturas y se colocaron sobre uno de los soportes de acero inoxidable de (1,2 x1,2) m que posee la cuba para acoplarse al polipasto que esta posee. Así los elevará e introducirá en la cuba de acero inoxidable AISI-316, que tiene unas dimensiones de (2,5 x 1,4) m y 1 m de altura, donde contiene 2.000L de salmuera.

Trascurrido el tiempo de salado se elevarán con el polipasto y se mantendrán escurriéndose una hora, antes de manipularse, posteriormente los quesos pasaran a la cámara de oreo, con los debidos tratamientos necesarios y las cestas se lavaran con agua a presión en una lavadora de cestas y moldes. Esta es un túnel donde se introducen los moldes o las cestas y las limpia con agua y detergente a presión, posteriormente enguada y seca con corriente de aire, tiene unas dimensiones de 3 m de larga por 1 m de ancho y 1,7 m de alto, siendo su capacidad máxima de 100 cestas por hora.

La función de este salado es la de regular el desarrollo microbiano y contribuir al desuerado de la cuajada, además de realzar el sabor del queso y aumentar su conservación. Detiene la producción de acido, por lo que el pH se mantiene estable y nos ayuda a controlar la posterior maduración.

Las necesidades de cloruro sódico son de 3,6 kg/100 kg de queso. Anualmente producimos 43.878 kg de queso. La sal nos la suministran en sacos de 20 kg, de la mina de Remolinos (Zaragoza) propiedad de Ibérica de Sales.

Tabla nº 14. Necesidades anuales de cloruro sódico.

Necesidades y coste de cloruro sódico al año				
	Kg queso / año	Sacos de sal /año	Coste kg de sal	Coste total (euros)
Sal	43.878	79	0,28	442,4

Fuente: Elaboración propia.

Las cestas como hemos dicho anteriormente son de polietileno alimentario, de alta resistencia, su vida útil es de 10 años y el coste por cesta es de 13,80 euros. En un día de producción necesitaremos cubrir los 355 quesos que fabricamos, pero dado que el saladero consta de la posibilidad de sumergir 60 cestas, con capacidad para 480 quesos, tendremos que adquirir estas más un 10% por posibles roturas y deterioros, en total tendremos 66 cestas con un coste total de 910,80 euros.

6.10. Maduración del queso

La maduración del queso es un proceso mediante el cual los quesos sufren unos cambios en las propiedades físicas y químicas, para adquirir su aspecto, textura y consistencia, así como aromas y sabores característicos.

El periodo de maduración viene regulado, no solamente por las características que queremos que adquiera el queso a elaborar, sino por los condicionantes legales. Tal y como citamos en el Anejo N°2, el Real Decreto 640/2006 nos regula determinadas condiciones a tener en cuenta, sobre el tiempo mínimo que debe madurarse un queso cuando se elabora con leche cruda, que no será inferior a 60 días., de lo contrario la leche deber ser sometida a pasteurización.

Durante el periodo de maduración se realizarán operaciones intermedias, como serán el volteo, control de calidad, cepillado, limpiezas, selección, adición de especias y aceites para que adquieran características diferenciadoras.

En nuestro caso, tanto en quesos curados, que los tendremos 6 meses de maduración y los quesos semicurados, que estarán 2 meses, se cumple la normativa holgadamente. El único problema que podía surgir es el queso semicurado, pero al proceder de leche de mezcla pasterizada, lo seguimos cumpliendo, pudiendo además, si el mercado lo requiere vender el semicurado antes de los dos meses.

Durante este proceso, independiente del producto elaborado, se realizarán tres etapas, que solo variarán en número de días y algún tratamiento peculiar:

- Secado u oreo. En esta fase se someten todos los quesos a unas determinadas condiciones de humedad y temperatura para conseguir una desecación relativamente rápida. El periodo de tiempo suele ser corto.
- Maduración. En esta fase es donde se produce la verdadera transformación de la cuajada en una cámara al objeto. Dependerá de la temperatura, humedad, ventilación y flora bacteriana que se desarrolle en el propio queso. Se produce la glucólisis, proteolisis y lipólisis.
- Conservación. Aquí simplemente tratamos de alargar la vida del producto y detener los procesos metabólicos. Intentemos, una vez alcanzado el producto final deseado, mantener sus condiciones el máximo tiempo posible. Se produce en una cámara d conservación a determinadas condiciones de humedad y temperatura, incluso envasando el producto al vacío.

En el transcurso de la maduración se desarrollan fundamentalmente los siguientes procesos, que determinan el producto final:

- **Deshidratación:** la desecación por pérdida de humedad es debida a las diferencias de humedad entre el interior y exterior del queso. Su velocidad depende de la humedad ambiente. Intentando siempre que este sea un proceso amortiguado y no muy rápido para evitar que la corteza se forme muy rápido y no permita disminuir la humedad interior, quedándonos un producto muy húmedo interiormente.
- **Proteolisis:** provoca el efecto contrario a la deshidratación, ya que el queso tiende a ablandarse. Nos determina la textura debido a la liberación de péptidos y aminoácidos solubles en agua y la ruptura de las mallas de caseína.
- **Glucólisis:** la lactosa que no se ha eliminado con el suero, se metaboliza a ácido láctico, etanol y CO₂. Este proceso tiene lugar en las primeras fases de la maduración y provoca una bajada del pH. Posteriormente el ácido láctico es metabolizado por mohos y levaduras y se incrementa el pH de la cuajada, permitiéndose la implantación de la flora proteolítica y bacterias.

El efecto del ácido láctico sobre la calidad del queso es indirecto, porque si el pH es alto los quesos tienen defectos de sabor y aroma, pudiendo presentar microorganismos patógenos. Si por el contrario los quesos tienen el pH muy bajo se origina una textura quebradiza y frena las reacciones que ocurren durante la maduración.

- **Lipólisis:** la grasa aporta los componentes que nos darán principalmente el sabor y el aroma. Además de darnos el cuerpo del queso. Durante la maduración se produce la liberación de ácidos grasos por la ruptura de las grasas, lo que nos favorece el desarrollo del sabor y el aroma del queso. Dependiendo de la presencia mayoritaria de determinados ácidos, los quesos pueden adquirir sabores picantes, enranciados o más suaves.

Este proceso se divide en el trasiego y control de los quesos en tres cámaras distintas, que a continuación detallaremos, junto con el material necesario.

6.10.1. Cámara de oreo o secado

Los quesos una vez salados, y escurridos se trasladan a otras cestas similares a las ya usadas pero de distinto color. Las de salado son azules y las de oreo y maduración son blancas. El código de colores es fundamental para utilizar y situar cada una en su sitio, teniendo un sitio para cada cosa.

Las cestas del salado se lavaran en túnel de lavado y se almacenan, en la sala de limpieza hasta su siguiente uso.

Las cestas de maduración llevan una rejilla de polietileno, que se coloca en el fondo para evitar que se marque el fondo de la cesta en el queso. Además, esta marcará el diseño elegido a los quesos, en nuestro caso la rejilla es de círculos de 1 mm de diámetro.

Tal y como hemos comentado, las cestas utilizadas son de dimensiones exteriores de (60x40) cm y 17 cm de altura, en estas podemos contener 8 quesos en cada una sin que se toquen y que el aire trascurra entre ellos favoreciendo su oreo homogéneo.

Estas cestas se depositaran en unos carros de acero inoxidable AISI-304, que poseen 4 ruedas con sistema de bloqueo. La base será de rejilla para que circule el aire en todas las etapas de la maduración, cerrado perimetralmente por un ángulo de 50 mm de acero inoxidable, con el fin de sujetar firmemente la primera capa de cajas.

Las dimensiones del carro son de (120x80) cm por 25 cm de alto, donde se colocaran 4 bandejas de polietileno en la base y por 10 alturas. Alojando en total 40 cajas y 320 quesos en total.

El tiempo que estarán los quesos en la cámara de oreo es de 7 días a una temperatura de 12-14°C y una humedad del 70-75%. Consiguiendo una primera desecación progresiva, con una pérdida media del 4% de peso.

Durante su estancia en esta cámara se voltearán los quesos 3 veces, para evitar deformaciones y mejorar su secado.

La producción semanal de quesos es de 842 piezas de 1 kg. Con lo que cubrimos las necesidades con 3 carros, pero debido a que realizamos la elaboración de quesos en tres días, utilizaremos seis carros para facilitar el volteo, control de los quesos en esta primera fase y evitar que se mezclen en un mismo carro distintos tipos de queso..

Esta cámara deberá tener unas dimensiones mínimas de 2,1 m de ancho por 4,1 m de largo y una altura de 3 m, para favorecer la renovación y circulación del aire. Esto se desprende de sumar la superficie de los cuatro carros y dejar un pasillo alrededor de ellos de 0,25 m. Esto se definirá en el diseño de la instalación.

Las necesidades de cestas se incrementará un 10%, por posibles roturas y deterioros, la vida útil de estas es de 10 años.

Tabla nº 15. Necesidades de material para el oreo de quesos.

	Unidades	Precio/u.d. (euros)	Coste (euros)
Cestas	115	13,80	1.587
Carros	6	95	570
Rejillas	115	0,17	19,55
Total			2.176,55

Fuente: Elaboración propia.

Antes de entrar en la cámara de oreo, los quesos aromatizados han sufrido un tratamiento previo. Este ha consistido en rociar con aceite de oliva virgen extra D.O. Bajo Aragón mediante un pulverizador, para posteriormente introducirse en una cubeta de polietileno con hojas secas de romero de los Monegros.

El objeto de este proceso, que se repetirá el tercer mes de maduración, es transmitir al queso unos aromas de romero y aceite de oliva, para obtener un producto diferenciado y de una alta calidad.

En cuanto a las necesidades de aceite y especias, diferenciaremos lo empleado en los quesos aromatizados de lo empleado en los quesos troceados y conservado en tarros de cristal de 350 g.

El aceite utilizado en los tarros es diferente, aunque siendo de gran calidad, es distinto al de los aromatizados. Utilizaremos aceite de oliva virgen extra D.O. Sierra del Moncayo, que posee unos aromas característicos, menos dulces pero más afrutados, que el del Bajo Aragón.

El aceite se comprará en garrafas de 5 L, que son muy fáciles de manejar para el llenado de los frascos.

Si al año se elaboran 523 botes de queso en aceite a 0,16 L/bote, necesitaremos 83,68L. Traducido a garrafas de aceite serán 17 a un precio de 18,8 euros/garrafa nos costará anualmente 319,6 euros/año.

Tabla nº 16. Necesidades anuales de tarros de cristal

Necesidades y coste de tarros de cristal			
	Unidades/año	Coste/unidad (euros/tarro)	Coste Total (euros)
Primer año de producción	324	0,21	68,04
Año medio de producción	523	0,21	109,83

Fuente: Elaboración propia.

Para los quesos aromatizados utilizaremos para cada uno de sus dos tratamientos de aceite 0,005 L de aceite de oliva virgen extra de la D.O. del Bajo Aragón.

Con una producción anual de 12.296 quesos, necesitaremos 122,96 L de aceite. Este se adquiere en garrafas de 5 L, por lo que se necesitarán 25 garrafas. Siendo su coste a 21,65 euros/garrafa, lo que nos genera un coste total de 541,25 euros/año.

Para el tratamiento con hojas de romero seco, se utilizará una cubeta de 5 L, donde depositaremos las especias e introduciremos los quesos uno a uno, hasta conseguir una película homogénea de especias. Estas se adhieren fácilmente al queso debido a su estado fresco y a la película de aceite de oliva que se le ha impregnado previamente.

El consumo de especias (romero de los monegros) es de 4-5 g por tratamiento, siendo dos el número de ellos que se le realizan. Como la producción es de 12.296 quesos/año, el consumo total será de 122.96 kg de romero.

El suministro de este nos lo facilitan en sacos de 20 kg, con lo que necesitaremos 7 sacos al año, a un precio de 7,65 euros/kg, nos genera un coste total de 1.071 euros/año.

6.10.2. Cámara de maduración

En la cámara permanecerán los quesos hasta los 6 meses los curados y hasta los 2 meses los semicurados. Las condiciones ambientales para facilitar la evolución de los quesos son de 10-11°C y una humedad del 80-85%, además de tener una adecuada ventilación y renovación de aire.

La pérdida de peso en esta etapa de maduración son del orden del 12-14% en quesos curados y del 6% en semicurados. La variación de los curados se debe a la diferencia entre los curados y los curados aromatizados, estos últimos tienen menor pérdida de peso al tener una película de aceite y romero en su corteza externa.

Al igual que en la cámara de oreo, se emplearan los carro de acero Inoxidable con las mismas dimensiones, de esta forma desplazaremos el producto desde el oreo a la maduración. Facilitando también el movimiento dentro de la cámara para su rotación y volteo de quesos que se realizará quincenalmente, los martes y jueves, que a su vez nos servirá de control de calidad.

Necesidades para el queso semicurado

Desde la elaboración semanal de quesos se separarán físicamente los curados de los semicurados, debido a que su estancia en la cámara es menor, solo hasta 2 meses.

Antes de entrar a la cámara de oreo, lo hacen diferenciados, de forma individual en un solo carro, que se ira completando en la cámara de maduración hasta su capacidad total. Dado que semanalmente se producen 240 quesos y un carro tiene la capacidad de albergar 320 quesos, solo necesitaremos uno a la semana y 8 en todo su periodo de maduración.

Cada cesta llevará una anilla plástica en cada extremo frontal, para poder colgarle una funda de plástico transparente, que albergará la ficha de cada cesta, donde se anotará el tipo de producto, día de fabricación y lote. Además de anotar las fechas en las que se hace controles, volteos y demás operaciones.

Durante las 8 semanas que están los quesos semicurados en maduración se albergan 1.920 quesos, para lo que necesitaremos 6 carros y 240 cestas. A esto le sumaríamos 1 carro adicional para poder hacer el volteo de quesos y traspaso de las cestas de un carro a otro. Necesitando para ello un espacio neto de 1,2 x 4,8 m (5,76 m cuadrados), desprendiéndose esto de la anchura de los carros y de la longitud de 6 carros. Facilitando así la ventilación y circulación del aire.

Necesidades para el queso curado

Durante las 25 semanas que están los quesos curados en la cámara de maduración se albergarán 15.050 quesos, de los cuales aromatizados son 5.900 y normales 9.150. Se entiende esto, porque su tratamiento será por

separado, utilizando carros completos para cada uno de los tipos y no mezclando dentro de un mismo carro los dos tipos de queso.

En cuanto a si son de oveja o de cabra, no genera problemas la mezcla en el mismo carro, siempre que las cestas estén completas. Pero los aromatizados al llevar un recubrimiento, pueden influir en los normales e incluso manchar alguno, por lo que se separan en carros distintos.

Los 5.900 quesos aromatizados ocupan 738 cestas y 19 carros, lo que nos ocupará una superficie neta de 18,24 m².

Los 9.150 quesos normales ocupan 1.144 cestas y 29 carros, lo que nos ocupará una superficie neta de 27,84 m². Faltaría añadir los pasillos de trabajo y el espacio a las paredes de la cámara.

Teniendo para esto siempre 6 carros sobrantes, para poder hacer los controles y volteos de manera correcta. Las cestas se necesitan en un 10% más por posibles roturas y deterioros, siendo su vida útil de 10 años.

Tabla nº 17. Necesidades de material para la maduración de quesos.

Necesidades de material en maduración					
	Unidades en Semicurados	Unidades en curados	Total unidades	Precio (euros/unidad)	Coste (euros)
Cestas	264	2.070	2.334	13,80	32.209,20
Carros	6	54	60	95,00	5.700,00
Rejillas	264	2.070	2.334	0,17	396,78
Total					38.305,98

Fuente: Elaboración propia.

6.11. Conservación de quesos

En esta cámara se almacenarán y conservarán los quesos hasta su expedición y venta. Se conservan a 4-5 °C y 80% de humedad, para minimizar la actividad microbiana, alargar la vida del producto y que se realice el afinado de quesos.

Para que todas las partidas de producción tengan propiedades organolépticas similares, en la cámara de conservación se intenta parar la actividad microbiana, a la vez que están un mínimo de días para que se produzca el

afinado. Este consiste en que el queso desarrolle parte del sabor, aroma y textura, debido a una serie de reacciones degradativas de tipo lipídico y proteolítico llevadas a cabo por la flora microbiana.

Debido a la fluctuación de la demanda de quesos en el mercado y a la de producción de la explotación ganadera, se determina que la cámara de conservación tendrá capacidad de almacenaje para un mes de producción. Garantizando así la posibilidad de amortiguar los efectos anteriores y atender una demanda puntual de nuevos clientes o de un cliente consolidado.

El sistema de almacenamiento de los quesos en conservación, será en cestas iguales a la de la cámara de maduración, solamente una pequeña parte permanecerá en cajas. Siendo esta la de los pedidos a suministrar de manera inmediata. Con esto lo que conseguimos es que el queso se mantenga en las mejores condiciones de conservación y solo pasa al envase definitivo en el día de su venta o en días anteriores.

Si tenemos una producción almacenada de un mes, que supone 2.579 quesos normales, 15 tarros de queso troceado en aceite y 1.012 aromatizados, que depositaremos en carros independientes. Tendremos una necesidad de 323 cestas para normales y 127 cestas para aromatizados.

Incrementándose el espacio necesario neto en un 15% para almacenar los quesos ya embalados en cajas de cartón.

Tabla nº 18. Necesidades de material para la conservación de quesos.

Necesidades de material en conservación					
	Unidades en Normales	Unidades en aromatizados	Total unidades	Precio (euros/unidad)	Coste (euros)
Cestas	323	127	450	13,80	6.210
Carros	9	4	13	95,00	1.235
Rejillas	323	127	450	0,17	76,5
Total					7.521,5

Fuente: Elaboración propia.

7. PREPARACIÓN Y EXPEDICIÓN DEL PRODUCTO

Una vez terminado el periodo de maduración para cada producto y el de afinado que oscila desde los 5 días para los semicurados y 10 días para los curados, según surjan los pedidos de los clientes y necesidades de venta en la propia quesería, se sacarán los quesos de la cámara de conservación a sala de procesado o preparación para expedición.

En esta sala se procederá a un nuevo cepillado si es necesario, se seleccionarán, se etiquetarán, envasarán al vacío y encajarán según las necesidades. Dado que para mejorar la conservación del producto y que llegue en las mejores condiciones, se decide envasar al vacío todos los quesos elaborados.

Para esta operación se utilizará de una maquina de vacío con horma redonda con recorte perimetral de film. Diseñada especialmente para el envasado al vacío de quesos de hasta un diámetro útil de 270 mm y capacidad productiva de 3 unidades por minuto. Con unas dimensiones externas de (0,55 x 0,65 x 1,20) m.

La sala de preparación del producto terminado, constara de la máquina de vacío anteriormente citada, maquina cepilladora de quesos, una mesa de acero inoxidable de (2x1) m, la máquina de cepillado de quesos, grapadora y flejadora conformadora de las cajas, junto con palets para el almacenamiento previo a la distribución.

Las formas de distribución serán en cajas de cartón de onda simple y con las capas externas de papel kraft blanco, para darle mejor apariencia y sobretodo consistencia. Además, internamente cada caja llevará separadores del mismo tipo de cartón.

Las cajas que se utilizarán en el suministro son de capacidad para 1, 4 y 8 quesos, fundamentalmente. Teniendo en cuenta que los tarros de cristal llevarán un modelo de caja para albergar 18 tarros (6,5 cm de diámetro x 9,5 cm de alto) en dos capas separadas por cartón.

7.1. Etiquetado

El etiquetado de los productos alimentarios es obligatorio y necesario, por esto todos los productos que se expidan de la quesería deberán portarla y garantizar que no la pierdan durante toda la vida de este.

En la sala de preparación del producto terminado, se procederá a adherir a cada uno de los distintos tipos de queso, utilizando para ello cola alimentaria, dado que en la mayoría de los casos va sobre la corteza del propio queso. En el caso de los aromatizados, aunque la adherencia no sea buena por la capa de aceite de oliva y romero que lleva, lo supliremos con el envasado al vacío, que nos garantizará que el producto siempre va con su etiqueta.

En el caso del queso troceado en aceite de oliva en tarro de cristal, la propia etiqueta ira sobre el lateral del tarro donde envasaremos el queso. En este caso las etiquetas siempre van después de la operación de envasado y cierre hermético.

El etiquetado constará de la siguiente información:

- La palabra “queso artesanal” y el nombre de la especie o especies animales de la que procede la leche y su porcentaje, si procede.
- Clasificación alimentaria del producto, atendiendo a la maduración de este. En nuestro caso “Semicurado” y “Curado”. Informará, además del tiempo total de maduración, desde su elaboración hasta la conservación.
- El distintivo de la marca de calidad diferenciada de Aragón de “Cálial” . Con las dimensiones y formas reguladas por la normativa.
- El porcentaje mínimo en masa / masa del extracto seco lácteo, así como el de grasa sobre dicho extracto y la denominación correspondiente al contenido graso. En nuestro caso dependerá del tipo de producto, pero un ejemplo es : “Extracto seco: 50% mínimo. Grasa: 50% mínimo sobre extracto seco. Queso graso”.
- Lista de los ingredientes, precedida del título “ingredientes”, en la que se mencionarán todos por orden decreciente de sus pesos en su momento de su incorporación al proceso productivo. No precisarán lista de ingredientes, los quesos siempre que no se les hayan añadido más ingredientes que productos lácteos, enzimas y cultivos microbianos necesarios para la fabricación de los citados productos y la sal precisa para su elaboración. Los quesos aromatizados se denominarán “Queso de cabra al romero con aceite de oliva virgen extra”.
- Peso neto expresado en gramos o kilogramos.
- Identificación de la Quesería, en la que se hará constar el nombre o razón social o denominación del fabricante y el número de Registro Sanitario.
- Se identificará la fecha de fabricación y duración del producto.
- Identificación del lote de fabricación.
- Si es el caso, identificar “elaborado con leche cruda”. Dado que la legislación así lo exige y para poder garantizar los tiempos mínimos de maduración antes de su venta.

- Indicaciones para su conservación, si ha de estar refrigerado, etc.

El número de lote, la fecha de fabricación y la fecha de duración mínima del producto se realizarán con un fechador manual sobre la etiqueta, en un lugar fácil de identificar y de visualizar.

Las etiquetas serán todas de la misma dimensión, excepto la de los tarros de cristal. La de los quesos serán de 10 cm de diámetro y la de los tarros de (7 x 4) cm. De todas se adquirirán un 10% de más, por posibles pérdidas, deterioros, etc.

Cada producto tendrá un color de etiqueta representativo, para que el consumidor pueda identificarlos claramente. Así, todas las etiquetas llevarán en su centro una foto de una sabina característica en un paisaje de Monegros, para el consumidor lo identifique con el nombre y el lugar de origen rústico y duro.

Imagen 1



Foto de Sabina en Farlete

Las etiquetas para cada uno de los quesos serán de las siguientes características:

- Queso Curado de leche cruda de Cabra: será amarilla en su fondo, con letras y borde en color negro.
- Queso Curado de leche cruda de Oveja: será azul en su fondo, con letras y borde en color negro.
- Queso Curado de leche cruda de Cabra Aromatizado: será negra en el fondo, con letras y borde en dorado.

- Queso Curado de leche cruda de Oveja Aromatizado: será verde botella en su fondo, con letras y borde en dorado.
- Queso Curado de leche mezcla de cabra y oveja pasteurizada: será el fondo de barras rojas y amarillas (como la bandera de Aragón), con letras y borde de color negro.
- Queso Semicurado de leche mezcla de cabra y oveja pasteurizada: será violeta de fondo, con letras y bordes en color blanco.
- Queso troceado en aceite de oliva virgen extra: será rojo vino en su fondo, con letras y borde en color blanco.

Tabla nº 19. Necesidades de etiquetas durante el primer año.

Necesidades y coste de etiquetas el primer año							
	Queso semicurado mezcla *	Queso curado mezcla*	Queso curado de oveja aromatizado**	Queso curado de cabra aromatizado**	Queso Curado de Oveja**	Queso curado de Cabra**	Queso en aceite
Producción de Quesos	10.290	1.878	3.576	2.496	4.374	3.060	324
Necesidad de Etiquetas	11.319	2.066	3.934	2.746	4.812	3.366	357
Coste por etiqueta (euros)	0,,09	0,09	0,14	0,14	0,09	0,09	0,12
Coste total por producto (euros)	1.018,71	185,94	550,76	384,44	433,08	302,94	42,84
COSTE TOTAL ETIQUETAS (euros)			2.918,71				

Fuente: Elaboración propia.

*Leche pasteurizada mezcla de oveja y cabra.

** Leche cruda.

Tabla nº 20. Necesidades de etiquetas para un año medio.

Necesidades y coste de etiquetas un año medio							
	Queso semicurado mezcla *	Queso curado mezcla*	Queso curado de oveja aromatizado**	Queso curado de cabra aromatizado**	Queso Curado de Oveja**	Queso curado de Cabra**	Queso en aceite
Producción de Quesos	12.514	3.806	7.348	5.058	8.864	6.205	523
Necesidad de Etiquetas	13.766	4.187	8.083	5.564	9.751	6.826	576
Coste por etiqueta (euros)	0,09	0,09	0,14	0,14	0,09	0,09	0,12
Coste total por producto (euros)	1.238,94	376,83	1.131,62	778,96	877,59	614,34	69,12
COSTE TOTAL ETIQUETAS (euros)			5.087,40				

Fuente: Elaboración propia.

*Leche pasteurizada mezcla de oveja y cabra.

** Leche cruda.

7.2. Envasado al vacío

Todos los quesos van envasados al vacío. Esto se realiza en la máquina de vacío que lleva moldeada en la base de la campana la forma de los quesos. Este sistema permite cambiar la preforma y así adaptarlo a distintos tamaños de quesos.

El film que se utiliza para esta operación viene también preformado, de tal forma que se coloca en el molde de la máquina, a continuación el queso etiquetado y posteriormente el film plano para el cierre. Después se acciona la máquina realizando el vacío, teniendo también la posibilidad de envasar con atmosfera modificada. Posteriormente se sellan las dos capas de film, realizándose a su vez un corte circular para eliminar el film sobrante. El ciclo productivo es de 3 quesos por minuto.

Para la producción anual de quesos necesitaremos film de los dos tipos, los que se adquieren conjuntamente en juegos. Se adquirirán un 10% de más por posibles defectos, deterioros, etc. El precio unitario del juego de film para cada queso es de 0,15 euros.

Tabla nº 21. Necesidades de envases de vacío el primer año.

Necesidades y coste de envases de vacío el primer año						
	Queso semicurado mezcla *	Queso curado mezcla*	Queso curado de oveja aromatizado**	Queso curado de cabra aromatizado**	Queso Curado de Oveja**	Queso curado de Cabra**
Producción de Quesos	10.290	1.878	3.576	2.496	4.374	3.060
Necesidad de envases para vacío	11.319	2.066	3.934	2.746	4.812	3.366
Coste por envase (euros)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Coste total por producto (euros)	1.697,85	309,90	590,10	411,90	721,80	504,90
COSTE TOTAL ENVASES (euros)			4.236,45			

*Leche pasteurizada mezcla de oveja y cabra.

** Leche cruda.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla nº 22. Necesidades de envases de vacío un año medio.

Necesidades y coste de envases de vacío un año medio						
	Queso semicurado mezcla *	Queso curado mezcla*	Queso curado de oveja aromatizado**	Queso curado de cabra aromatizado**	Queso Curado de Oveja**	Queso curado de Cabra**
Producción de Quesos	12.514	3.806	7.348	5.058	8.864	6.205
Necesidad de envases para vacío	13.766	4.187	8.083	5.564	9.751	6.826
Coste por envase (euros)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Coste total por producto (euros)	2.064,90	628,05	1.212,45	834,6	1.462,65	1.023,90
COSTE TOTAL ENVASES (euros)			7.226,55			

*Leche pasteurizada mezcla de oveja y cabra.

** Leche cruda.

Fuente: Elaboración propia.

7.3. Embalado en cajas para su expedición

Cuando terminamos la operación de envasado al vacío de los quesos y tenemos los tarros de cristal preparados, se procede al embalado en distintos tipos de cajas de cartón.

El producto que se utilizará para todas las cajas con cartón de una sola onda, con acabado en papel kraft blanco y serigrafiado el anagrama de la empresa "Quesos La Sabina". Las dimensiones de cajas son:

- Cajas para albergar una sola unidad de queso, dedicado sobre todo a las tiendas delicatessen. Sus dimensiones son de (150x150x150) mm. Se estima que el 40% de las ventas se orientan a este mercado, incrementando siempre las necesidades en 5% por posibles deterioros. El coste unitario de cada caja es de 0,51 euros.
- Cajas con capacidad para 4 quesos, separados por cartón en forma de cruz. Sus dimensiones son (300x300x150) mm. Se estima que el 30% de las ventas en este formato. El coste unitario es de 1,29 euros.
- Cajas con capacidad para 8 quesos, separados por cartón. Sus dimensiones son de (600x300x150) mm. Se estima que el 30% de las ventas en este formato. El coste unitario es de 1,93 euros.
- Cajas para tarros de cristal con capacidad para albergar 18 tarros en dos alturas separadas por un cartón. Sus dimensiones son de (200x200x200) mm. El coste unitario es de 0,77 euros.

Tabla nº 23. Necesidades de cajas de cartón el primer año.

Necesidades y coste de cajas de cartón el primer año							
	Queso semicurado mezcla *	Queso curado mezcla*	Queso curado de oveja aromatizado**	Queso curado de cabra aromatizado**	Queso Curado de Oveja**	Queso curado de Cabra**	Queso en aceite
Producción de Quesos	10.290	1.878	3.576	2.496	4.374	3.060	324
Necesidad de cajas de 1 unidad	4.321	788	1.501	1.048	1.837	1.285	0
Necesidades de cajas de 4 unidades	810	148	282	197	344	241	0
Necesidades de cajas de 8 unidades	405	74	141	98	172	120	0
Necesidades de cajas de tarros de cristal	0	0	0	0	0	0	19
Coste total por producto (euros)	4.030,82	735,06	1.400,29	977,59	1.713,15	1.198,24	18,52
COSTE TOTAL CAJAS DE CARTÓN (euros)				10.073,68			

*Leche pasteurizada mezcla de oveja y cabra.

** Leche cruda.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla nº 24. Necesidades de cajas de cartón un año medio.

Necesidades y coste de cajas de cartón un año medio							
	Queso semicurado mezcla *	Queso curado mezcla*	Queso curado de oveja aromatizado**	Queso curado de cabra aromatizado**	Queso Curado de Oveja**	Queso curado de Cabra**	Queso en aceite
Producción de Quesos	12.514	3.806	7.348	5.058	8.864	6.205	523
Necesidad de cajas de 1 unidad	5.255	1.598	3.086	2.124	3.722	2.606	0
Necesidades de cajas de 4 unidades	985	299	579	398	697	488	0
Necesidades de cajas de 8 unidades	492	149	289	198	349	244	0
Necesidades de cajas de tarros de cristal	0	0	0	0	0	0	30
Coste total por producto (euros)	4.901,13	1.488,83	2.877,45	1.979,68	3.470,53	2.429,10	29,84
COSTE TOTAL CAJAS DE CARTÓN (euros)				17.176,56			

*Leche pasteurizada mezcla de oveja y cabra.

** Leche cruda.

Fuente: Elaboración propia.

Los pedidos de cajas, salvo para los quesos en tarro de cristal, se realizarán en pedidos mínimos de 500 cajas de cada tipo, dado que sino los precios se encarecen.

Para continuar con el proceso, tendremos en cuenta la necesidad de distribuir el producto a nuestros clientes. La quesería tendrá un pequeño obrador donde comercializará sus productos, este constará de una vitrina refrigerada, una balanza digital y una caja registradora.

En la propia instalación se atenderá al público y comercializará la venta de quesos en horario de 9:00 a 14:00 horas de lunes a sábado. Con esto se pone a disposición de los habitantes del municipio y colindantes de realizar la

compra de quesos, además de atender al turismo que visita los paisajes esteparios de la zona.

Para la distribución de la producción a los clientes como son las delicatessen, restaurantes, comercios de alimentación, Cooperativas agrarias (la mayoría posee una tienda de alimentos de las tierra) de Zaragoza y provincia, necesitaremos una furgoneta de capacidad media-alta. Además de asistir a las Ferias regionales, para dar a conocer el producto, captación de clientes y ventas.

La ruta de reparto se realizará los martes y jueves, salvo necesidades de clientes.

Para esto se comprará un furgón, tipo Nissan NV 400 con las siguientes características:

- Volumen de carga de 12,48 m³.
- Caja adaptada para europalet.
- Caja refrigerada para el transporte de productos alimentarios.
- Enganche para carro.
- MMA de 3,5 tm.
- Motor de 125 CV diesel.
- Cabina con tres plazas.
- Precio del vehículo de 29.450 euros.

8. TRAZABILIDAD

La trazabilidad es aquel método que nos garantiza la posibilidad de rastrear en todas las operaciones de elaboración los componentes que se han utilizado y cuando. Esto nos sirve para identificar una partida o lote con defectos, distintos problemas, etc.

La trazabilidad debe de ser completa, de proveedores, interna y de producto acabado.

Se le exigirá a todos los proveedores que nos identifiquen sus productos con nº de lote. En el caso de la leche, como el proveedor es el mismo promotor, lo identificará por días de producción y especie. Tal y como se describió en el Anejo N°1 de Situación Actual, la ganadería tiene un control estricto de la producción, dado que a través de una PDA y aprovechando el bolo ruminal que

llevan todos los animales, como identificación individual electrónica, se imputa a cada animal su producción diaria.

En la explotación ganadera se forma un lote único con la producción lechera que se acumula hasta la entrega en quesería, lo que se traduce en tres lotes semanales (lunes, miércoles y viernes). Teniendo en sus registros que animales han contribuido a esta producción y en que cantidad cada uno. Los números de lotes se forman por el nº de entrega semanal (1-2 ó 3), el nº de semana del año, el nº de completo del año y la letra mayúscula “C” o “O” en función de que la leche sea de cabra o de oveja, todos estos apartados se separarán por un guión.

Cuando entra la leche en la quesería se mantiene el mismo número de lote que de la explotación pero con una “Q” delante.

De la misma forma se procederá con el resto de proveedores de los componentes del queso.

Las ventajas de tener implantado un buen sistema de trazabilidad son numerosas: nos permite garantizar la seguridad alimentaria, cumplimos la normativa, permite retirar una partida con problemas, permite identificar problemas con algún proveedor, etc.

La trazabilidad es obligatoria en todas las empresas alimentarias desde la entrada en vigor del Reglamento (CE) 187/2002 de 1 de enero de 2005. Toda la normativa alimentaria experimentó un gran cambio y adecuaciones a las necesidades de los consumidores, a raíz de la crisis de las “vacas locas”.

Desde este momento la seguridad alimentaria, pasa a ser una de las principales prioridades de las políticas de la Unión Europea y por trasposición de cada uno de sus Estados Miembros.

Las industrias lácteas deberán aportar, al menos, los siguientes datos:

- Archivo ordenado de facturas y/o albaranes de materias primas y productos.
- Identificación, marcado de los lotes y sistema de formación de lotes (fecha de elaboración, fecha de caducidad o consumo preferente, o sistema equivalente).
- Control de los productos suministrados por los proveedores.
- Control de los productos elaborados.

- Control de la mercancía distribuida, con indicación de las fechas, cantidad de productos suministrados, lotes, clientes, etc.

Como norma general estos datos se deben de conservar. Al menos durante:

- Dos años en productos que se conserven a temperatura ambiente.
- Seis meses, a partir de la fecha de maduración mínima o de caducidad, en los demás productos.

El caso la quesería se realizará un procedimiento de etiquetado por tarjetas colgadas de cada una de las cestas. En estas se almacena el queso desde que sale del saladero y hasta el final de su maduración.

Esta ficha identifica el producto que alberga cada caja, con las denominaciones del tipo de queso que contiene, fecha de elaboración y nº de carro en el que esta alojada, siendo en esta siempre todas cestas del mismo tipo de queso.

9. MANO DE OBRA NECESARIA EN EL PROCESO

Para atender las necesidades del proceso productivo anteriormente descrito, tendremos unas necesidades de recursos humanos, de distintas cualificaciones.

9.1. Necesidades de personal

Para cubrir las necesidades de la elaboración de quesos y su distribución, tendremos una plantilla ajustada al planing de trabajo descrito en este mismo anejo. El cual consiste en elaborar quesos los lunes, miércoles y viernes, destinando los martes, jueves y sábados realizar tareas complementarias como: volteo y selección de quesos, preparación de pedidos, limpiezas, mantenimientos, distribución de producto terminado y atención de la tienda de la propia quesería.

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el Anejo N°1, el promotor busca con esta inversión el generar al menos dos puestos de trabajo (hijos de los promotores) e incrementar el valor añadido de la producción de su explotación ganadera con la producción de un queso de alta calidad. Siempre esto pensando en la posibilidad deseable de incrementar tanto la explotación ganadera como la propia quesería.

Las jornadas laborales se distribuyen en turnos de mañana y tarde de lunes a viernes y solo de mañana los sábados. Este último para preparar y acondicionar la elaboración de quesos del viernes tarde fundamentalmente.

Los puestos de trabajo necesarios son:

- Maestro Artesano Quesero, que es el responsable de la producción, el experto en el proceso de elaboración, selección, maduración, conservación, control de calidad, administración y gestión de la quesería. Siendo obligatorio por la normativa que regula la artesanía de Aragón y la marca de calidad diferenciada "Cálial" Esta persona trabajará a jornada partida de lunes a viernes, para supervisar y colaborar en todas las fases de la elaboración. En nuestro caso será un Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, con experiencia de trabajo, este requisito lo cumple uno de los hijos de los promotores.
- Ayudante de Maestro Artesano Quesero. Es la persona que se hace cargo de apoyar directamente al Maestro Quesero y suplirlo en su ausencia. Colaborará directamente con en todo el proceso y en la comercialización de los productos. Además, de hacerse cargo del mantenimiento y colaboración con el operario. Su turno de trabajo será de 7 horas de lunes a viernes y 5 horas el sábado por la mañana. La atención a las ferias y demostraciones la realizará en colaboración con el Maestro Quesero. La persona que desempeñará esta misión será un hijo de los promotores.
- Operario de producción, será personal fijo y su turno de trabajo será siempre de tarde, durante 8 horas de lunes a viernes. Personal fijo indefinido. En ausencia del Maestro Quesero o del Ayudante, cubrirá el puesto de ayudante. Su trabajo habitual será de volteado, ayuda al moldeado de quesos, limpieza, distribución de productos y todas aquellas que se requieran en la quesería.
- Operario de producción eventual. Se contratará durante al menos 6 meses, para cubrir las necesidades puntuales y vacaciones del resto de personal fijo. Para minimizar el impacto, lo que se realizará es contratar el peón de la explotación ganadera eventual, durante todo el año. Dando así servicio a las dos fases de producción, en las épocas que se requiera. Teniendo que ajustarse las vacaciones de cada uno de ellos a las necesidades de la empresa.

9.2. Costes salariales de los trabajadores

En la siguiente tabla, se recoge los costes laborales directos del proceso de elaboración de quesos y su distribución. Se recoge el salario bruto y la cuota patronal por contingencias comunes, por desempleo, por formación, etc., que se estiman en un 35% del salario bruto.

Tabla nº 25. Costes salariales de la quesería.

Costes Salariales					
	Salario Bruto (euros/paga)	Cuota Patronal (euros/paga)	Nº Pagas	Nº Trabajadores	Total (euros)
Maestro Quesero y Administrador	1.500	525	14	1	28.350
Ayudante Maestro Quesero	1.350	472,5	14	1	25.515
Operario Fijo	1.100	385	14	1	20.790
Operario Eventual	1.000	350	7	1	9.450
TOTAL					84.105

9.3. Prevención de riesgos laborales

La máxima de toda empresa es la prevención de riesgos laborales y la de cuidar la salud de sus trabajadores. Las grandes empresas se guían por la siguiente corriente, que es cero accidentes 100% más de productividad. Si un trabajador está seguro, reconocido y participe del propio proceso de producción, trabaja a un rendimiento mayor y con mayor calidad.

En una pequeña empresa como la que trata este proyecto, que aunque su producción no es grande, pero si de gran calidad, se debe llevar a la máxima expresión, para lograr los principales objetivos de calidad y seguridad. Por este motivo hablaremos de la higiene, los equipos de protección individual, la prevención de riesgos laborales y la motivación e implicación de todos los trabajadores.

Tenemos que desde la crisis de las “vacas locas” esto se ha acentuado y la seguridad alimentaria es una gran preocupación de todos los Gobiernos, tanto del Reino de España, como de la Unión Europa, lo que se plasmado en la gran cantidad de normativa surgida al respecto y su rigurosidad en la aplicación.

El protocolo marcada en esta empresa es:

- Los trabajadores a la entrada en la empresa deben de presentar una higiene personal apropiada y no deben de haber estado en contacto

directo con microorganismos, bacterias o suciedad (al menos bajo su conocimiento) sin después haberse lavado adecuadamente. En caso contrario, deberán ducharse en las instalaciones al efecto. Al ser una industria con explotación ganadera también, todos los trabajadores que hallan pasado antes por la ganadería se deberán de duchar antes de empezar a trabajar en la quesería.

- Se realizará anualmente y de carácter obligatorio un reconocimiento médico anual, con las pautas establecidas por la Mutua de Accidentes.
- Deberán de incorporarse a sus puestos de trabajo con el uniforme de la empresa y los equipos de protección individual (EPIs) que correspondan al puesto de trabajo que vayan a desempeñar.
- Esta totalmente prohibido fumar y comer mientras se trabaje. Dentro de los turnos de trabajo se estipularán los tiempos de parada a comer y de pausa. Antes de comer y de realizar una pausa se lavarán manos y cara, así como después antes de incorporarse de nuevo al puesto de trabajo. Para fumar, se tendrá que salir fuera del recinto de la quesería.
- Al finalizar la jornada de trabajo, los trabajadores se cambiarán el uniforme por ropa de calle, previo a esto se asearán o ducharán.

9.3.1. Equipos de protección individual (EPIs)

Tanto el uniforme como el resto de equipos de protección individual, son los que la legislación cataloga como EPIs. Siendo obligación de la empresa la entrega y reposición. Además, es obligación de la empresa velar por que todos sus trabajadores los utilicen en cada puesto determinado. La empresa determina cuatro tipos de EPIs que deberán ser todos homologados, los cuales son:

- **Equipo básico.** Es el que se utilizará para el desempeño de tareas sin riesgos específicos, como puede ser la atención al público, expedición de producto, etc. Está compuesto por: un pantalón de poliéster y algodón de color azul claro; camiseta de poliéster y algodón de color blanco con el anagrama de la empresa en la parte izquierda de la delantera; Zapato de microfibra impermeable y antideslizante de color azul claro; una bata de algodón con el anagrama de la empresa de color blanco y una sudadera de algodón de color azul marino con el anagrama de la empresa.
- **EPI de elaboración de quesos.** Se utilizará en todas las fases de producción hasta que el queso no haya alcanzado su maduración. Desde la recepción de la leche hasta la fase de maduración. Está compuesto por: pantalón de poliéster y algodón de color azul claro, camiseta de poliéster y algodón de color blanco con el anagrama de la empresa; botas de PVC y nitrilo de color blanco; Delantal de PVC hasta los pies de color blanco con el anagrama de la empresa; gorro con rejilla

de color blanco y una sudadera de algodón de color azul marino con el anagrama de la empresa.

- **EPI de limpieza y manipulación.** Se utilizará en todas las fases de limpieza y manipulación del producto maduro. Consta del EPI básico más el delantal de PVC blanco.
- **EPI de mantenimiento y limpiezas a fondo.** Se utilizará para las operaciones de mantenimiento de filtros, maquinarias, limpieza de depuradora, etc. Consta de: un mono de algodón de color azul marino; zapatos negros de seguridad impermeables y antideslizantes; camiseta de algodón de color azul marino y sudadera de algodón de color azul marino.

9.3.2. Coste anual de los EPIs

Dentro de los costes de la empresa se incluyen los de los EPIs, que están fuera de los salariales, en la tabla adjunta se detalla el coste de estos, teniendo en cuenta que el equipo básico se le entrega a todos los trabajadores y luego se les suma el resto de complementos para cada uno de ellos. El equipo de mantenimiento es diferente al resto y se reserva para dos trabajadores y no para todos.

Tabla nº 26. Necesidades de EPIs en la quesería

Costes anual de los EPIs						
EPI	Material	Precio (€/unidad)	Nº reposiciones anual	Total Equipo (euros)	Nº operarios	Total (euros)
Básico	Pantalón	13,65	2	89,01	4	356,04
	Camiseta	5,45	2			
	Bata	12,85	1			
	Sudadera	15,60	1			
	Zapatos	22,36	1			
Elaboración	Botas	16,75	1	40,83	4	163,32
	Delantal	3,67	4			
	Gorro	2,35	4			
Limpieza y Manipulación	Botas	16,75	1	27,76	4	111,04
	Delantal	2,35	3			
Mantenimiento	Mono	14,78	1	58,19	2	116,38
	Camiseta	5,45	1			
	Sudadera	15,60	1			
	Zapatos	22,36	1			
TOTAL						746,78

Fuente: Elaboración propia.

9.4. Detección de los riesgos laborales y medidas preventivas

El objetivo de este punto es la identificación de los posibles riesgos que en la Quesería La Sabina pueden surgir, en las distintas fases del proceso productivo. Con todo lo encontrado y analizado se pretende establecer las medidas preventivas para minimizarlos o eliminarlos.

Todo lo encaminamos a realizar un buen diseño de las instalaciones y procesos. Una correcta elección de la maquinaria y de su situación nos facilita la eliminación de riesgos y por esto es necesario a la hora de redactar un proyecto.

De forma general vamos a detallar los posibles riesgos y las medidas preventivas a realizar:

- **Golpes por atrapamiento y otros fallos en la estructura.** Diseño de los edificios acordes a la normativa y meteorología de la zona. Todas las instalaciones estarán perfectamente fijadas. Los estantes de almacenes, armarios, etc deberán ser sólidos y suficientemente anclados.
- **Atrapamientos, golpes y cortes producidos por partes móviles de máquinas y utensilios.** Todas las máquinas y herramientas estarán homologadas y tendrán el marcado CE. Se usarán según las condiciones del fabricante. Se reparará, y repondrán los sistemas de seguridad cuando sean quitados, nunca se trabajará con ellos anulados o eliminados. Se protegerán las partes móviles con resguardos físicos. Se establecerán procedimientos de trabajo seguros.
- **Atropellamiento y golpes producidos por vehículos.** Los vehículos tendrán el marcado CE. Se cumplirán las normas de seguridad establecidas por el fabricante. No se bajará ni subirá a los vehículos en marcha. Los vehículos serán e tamaño adecuado para las instalaciones. Se delimitarán zonas a los que los vehículos no pueden acceder, par la seguridad del resto de los trabajadores.
- **Cortes y pinchazos producidos por herramientas y superficies peligrosas.** Se redondearán y alisarán las superficies con cantos peligrosos. Se evitará acumular máquinas viejas y chatarras en las instalaciones. Las herramientas cortantes se guardarán en sus fundas protectoras correspondientes. Se empleará el EPI adecuado.
- **Golpes por movimientos incontrolados de objetos.** En los almacenes se apilarán los insumos en condiciones de seguridad. Las estanterías, armarios, etc. contarán con un resguardo para evitar que caigan objetos rodando.
- **Caídas a distinto nivel.** Se emplearán escaleras homologadas CE y adecuadas para el trabajo a realizar. La colocación de la escalera será de forma estable. Siempre habrá un trabajador para sujetar y poder auxiliar al que sube en la escalera, cuando la altura sea considerable. Evitar los escalones dentro de la fábrica y sino se puede identificarlos de manera clara.
- **Caídas desde el mismo plano.** Acondicionar el piso en las zonas de transito para evitar que se formen charcos y barrizales. Empleo del EPI apropiado. Eliminar la suciedad de plásticos, cartones, cajas, carros, etc. Mantener ordenados los útiles de trabajo, recordando que siempre hay un sitio para cada cosa y cada cosa debe de estar en su sitio. Disponer las instalaciones en zonas que no impliquen ningún riesgo.
- **Electrocución por contactos eléctricos.** Diseñar las instalaciones con toma a tierra e interruptor diferencial. Realizar un buen mantenimiento de la instalación por personal especializado. Evitar el uso de ladrones. No se trabajará con máquinas dañadas por la humedad.
- **Exposición a fuentes de ruido.** Las máquinas estarán homologadas CE y se elegirán teniendo en cuenta su nivel de ruidos. Empleo de EPI

apropiado si es necesario. En lo posible los trabajos se realizarán alejados de fuentes de ruidos.

- **Quemaduras por contacto con caldera y motores.** Empleo de caldera y máquinas con marcado CE. Se protegerán con resguardos o aislantes térmicos las zonas de peligro. Se dispondrá de espacio y amplitud en la zona de riesgo. Empleo de los EPIs adecuados.
- **Riesgo por manejo de productos de limpieza.** Entre las posibles, se emplearán las sustancias menos peligrosas. Se empleará EPI adecuado. Solo se emplearán materias activas registradas. Se leerán y seguirán las indicaciones de las etiquetas. Se realizará una adecuada gestión de los envases. Se tendrá una adecuada ventilación en los lugares de almacenamiento, preparación y aplicación de productos. Se instalarán fuentes lava ojos en las salas de limpieza y en la de elaboración
- **Riesgo por exposición a agentes biológicos.** Se empleará el EPI adecuado en cada caso y se seguirán las normas de higiene expuestas en los puntos anteriores.
- **Riesgo de incendio y explosión.** Todos los insumos inflamables se guardarán en el espacio destinado para ese fin. Se evitará acumular materiales combustibles como papeles, cartones o plásticos. Se mantendrán los elementos de protección de las instalaciones eléctricas. Se mantendrá limpia la sala de la caldera. Se realizarán las operaciones de mantenimiento oportunas en las calderas. Se tendrán los equipo de extinción adecuados.
- **Peligros por puestos de trabajos inadecuados o mal acondicionados.** Cada puesto contará con la iluminación adecuada. Los trabajadores contarán con los EPIs adecuados a las condiciones. Se asignarán las tareas conforme al estado físico de los trabajadores. Los trabajadores dispondrán de las herramientas necesarias para el movimiento de materiales pesados. Se rotará a los trabajadores en aquellos puestos más monótonos y tediosos.
- **Ante todos los riesgos.** Todos los trabajadores tendrán una formación adecuada en materia de prevención de riesgos de acuerdo al puesto que ocupan. Todos los trabajadores tendrán acceso al botiquín de primeros auxilios. Todos los trabajadores tendrán acceso a un teléfono y cerca del mismo, en un lugar visible, se recogerán los principales teléfonos de emergencias.

9.5. Resumen de los costes de los trabajadores

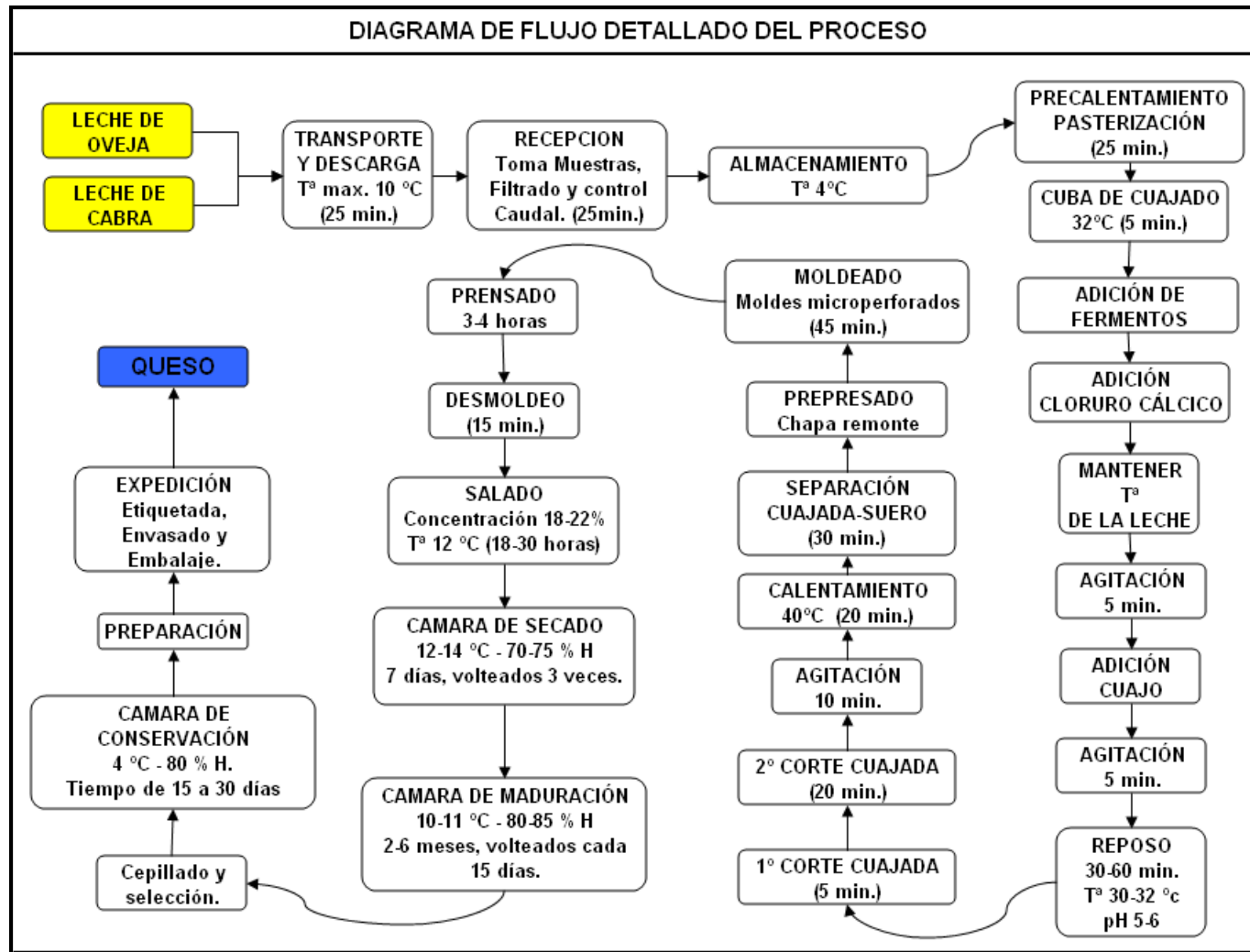
En resumen, los costes laborales de la Quesería La Sabina S.C., se agrupan en la nómina, ropa de trabajo y los EPIs, por lo que el coste total será:

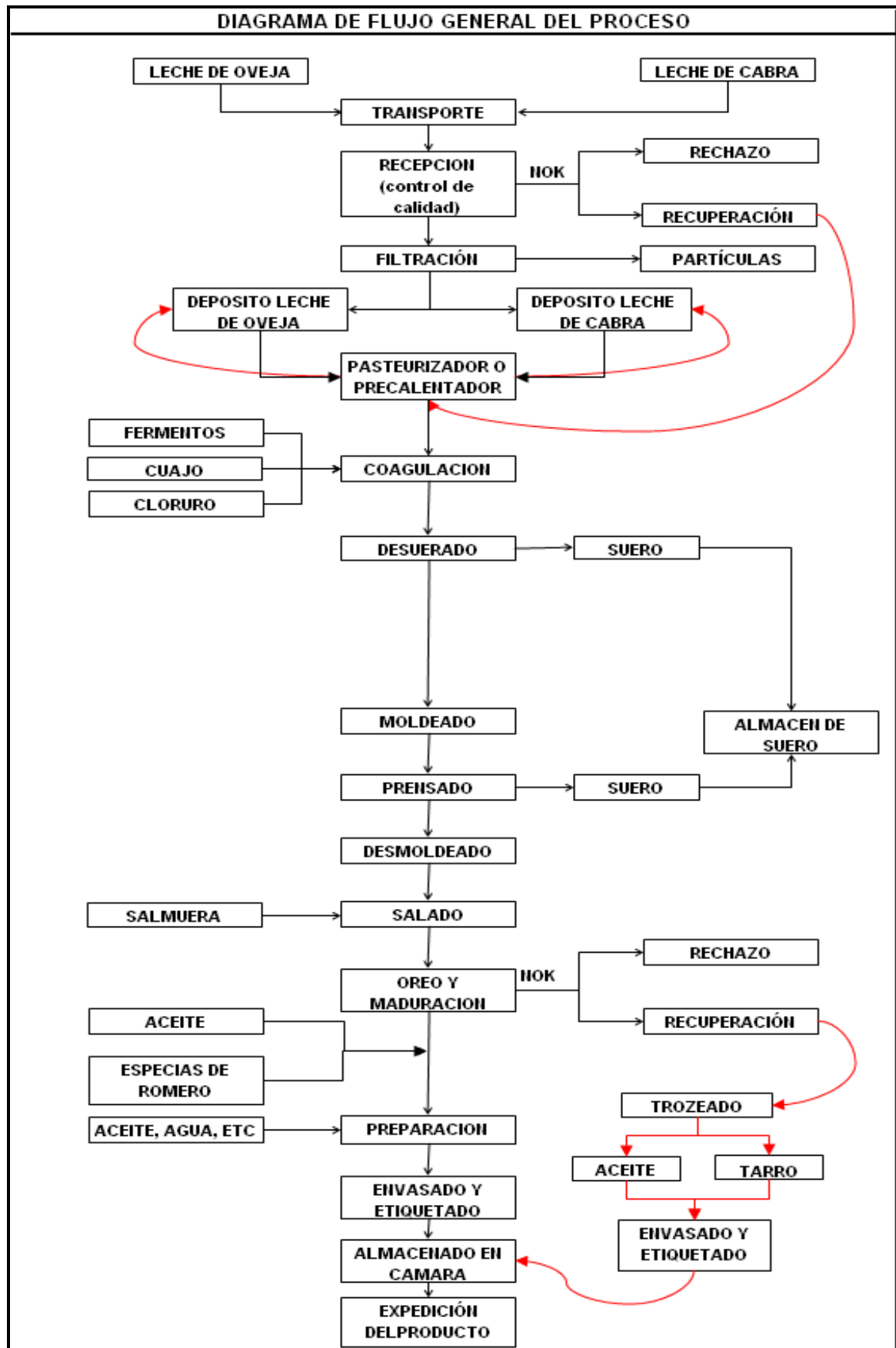
Coste Total Laboral = 84.105 + 746,78 = 84.851,78 euros.

10. DIAGRAMA DE FLUJO DETALLADO.

En el diagrama de flujo se detallan los tiempos y temperaturas de cada uno de los pasos del proceso productivo. Se citan las orquillas de tiempos y temperaturas admitidas. No detallamos las operaciones ya descritas a lo largo de este anejo.

Tabla nº 27. Diagrama de flujo del proceso de elaboración (Elaboración propia).





Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo 5: Control de calidad y APPCC

ÍNDICE ANEJO V

1. Introducción.	3
2. Control de calidad para la leche destinada a la quesería.	3
3. Control de calidad del proceso.	7
4. Control de calidad del producto terminado.	8
5. Defectos de los quesos.	9
6. Control de aguas potables de abastecimiento.	15
7. Implantación del sistema APPCC.	16
7.1. Beneficios que aporta el sistema APPCC a la empresa.	17
7.2. Metodología de implantación del sistema APPCC.	17
7.3. Aplicación del sistema APPCC en la quesería.	22
7.4. Cuadro de gestión del plan APPCC.	27
7.5. Verificación del sistema APPCC.	28
8. Buenas prácticas de manipulación.	29
9. Programa de limpieza y desinfección.	30
9.1. Sistema CIP.	32
9.2. Plan de limpieza.	33
10. Plan de desinsectación y desratización.	34
11. Gestión de residuos y subproductos.	36
11.1. Residuos líquidos.	36
11.2. Suero de quesería.	38
11.3. Emisiones gaseosas.	38
11.4. Residuos sólidos urbanos.	38

11.5. Otros residuos.

39

1. IINTRODUCCIÓN

En la Quesería La Sabina se marca una política de calidad como principal objetivo de funcionamiento, dado que un productor de tamaño pequeño y artesanal debe diferenciar su producto sobre los demás.

Tenemos una competencia de la mediana y gran industria elaboradora de quesos, contra la que no podemos competir en cuanto a costes de producción, distribución, publicidad, etc., que solo podemos acometer realizando un queso diferenciado de alta calidad e instalándonos en los nichos de mercado que no acaparan estas.

La calidad es un concepto general y total, que no abarca sólo los métodos de control a los que se someten los insumos y nuestro producto final, sino a todo el proceso de fabricación, distribución y satisfacción de nuestros clientes, incluso a la involucración y formación de nuestros trabajadores.

Como tal definimos dentro de la política de calidad, nos solo los requisitos legales de seguridad alimentaria y gestión, sino algo más que es la identificación del producto con un territorio y su gran calidad para lograr la satisfacción plena de los clientes. Adecuándonos, cuando no lo demanden a sus necesidades en cuanto a tamaño, forma y tipo de producto. De esta forma se implantarán los procesos productivos a lo largo del tiempo.

La empresa tiene una máxima en cuanto a sus clientes, que es que la pérdida de un cliente o este insatisfecho, supone la pérdida de siete potenciales clientes. Con esta filosofía se debe de trabajar en la Quesería La Sabina.

Junto con lo anteriormente citado, se detallarán a continuación los principales parámetros de control, limpieza y puesta en marcha del Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC).

2. CONTROL DE CALIDAD PARA LA LECHE DESTINADA A LA QUESERÍA

CONTROL FÍSICO - QUÍMICO

Acidez. Método Dornic o método Francés

a) Fundamento teórico

El ácido láctico es el principal compuesto de los que confieren acidez a la leche. Esta producido en los músculos en condiciones determinadas. Este

ácido es producto de la fermentación de la lactosa, con la relación siguiente: 1 mol de glucosa equivale a 2 moles de ácido láctico. De ahí, que cuando una leche se acidifica, disminuya su contenido en lactosa, ya que es esta la que se convierte en ácido láctico. Esta descomposición se llama glicólisis.

El control de la leche por método Dornic es fundamental y debe ser efectuado diariamente sobre la leche en cuba.

b) Procedimiento

Este análisis consiste en una volumetría ácido-base sencilla con una solución de sosa Dornic, en la que va a valorar la acidez de la leche, en presencia de fenolftaleína.

Se da por terminada la valoración cuando aparece una coloración rosa fácilmente perceptible por comparación con un testigo tomado de la misma leche. Dicha coloración desaparece progresivamente, pero se considera, obtenido el viraje cuando el tinte rosa persiste durante unos segundos.

Las décimas de centímetro cúbico gastadas nos darán los grados Dornic y ellos, a su vez, divididos por cien, nos indicarán el porcentaje de ácido láctico .

pH

Poner un volumen adecuado en un vaso de precipitado y medir el pH en un pHmetro previamente calibrado.

CONTROL FÍSICO

Densidad

El control de la densidad de la leche es la medición de los sólidos que contiene, mediante la relación peso / volumen.

Se realiza con un lactodensímetro calibrado a 15° C.

A temperaturas diferentes ($15^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) se puede hacer una corrección sumando o restando 0,0002 a la densidad leída, por cada grado de temperatura respectivamente mayor o menor a 15°C.

Este control nos orienta acerca de la proporción entre el extracto seco y la materia grasa. Debe realizarse diariamente sobre la leche en cuba.

CONTROL QUIMICO

Contenido en grasa

Es un parámetro de control importante para determinar el valor económico de la leche y que en nuestro caso nos determinará la evolución de la producción de los animales en la granja y nos indicará la desviación del rendimiento quesero con la media.

El control de la materia grasa debe ser efectuado diariamente sobre la leche en cuba.

Principio

Liberación total de la grasa por disolución de las sustancias proteicas, separación de la grasa por centrifugación y posterior medida volumétrica de ésta.

Aplicable a leche natural, pasterizada y esterilizada.

Este método expresa el porcentaje de materia grasa en gramos por 100 cc. de leche.

Procedimiento

Colocar en el butirómetro 10 ml de Acido Sulfúrico 90-91 según Gerber RE y agregar 11 ml de leche con cuidado y lentamente para que no se mezclen, observándose claramente la separación de ambas capas, ácida y de leche.

Agregar a continuación 1 ml de Alcohol iso- Amílico según Gerber mezcla de isómeros RE (con dosificador) y cerrar el butirómetro. Agitar enérgicamente, envuelto en un paño para evitar posibles proyecciones hasta la total disolución de la fase proteica de la leche. Verter y dejar en reposo un tiempo para observar mejor si la disolución ha sido completa. Llevar a la centrifuga durante 5 minutos. Sacar de la centrifuga con cuidado para no mover la capa superior de grasa ya separada. Colocar en el baño (65°C) dur ante 5 minutos.

Sacar y leer rápidamente.

CONTROL BACTERIOLÓGICO

Prueba de la lacto fermentación

La prueba de la lactofermentación orienta sobre la calidad de la leche destinada a la elaboración de queso.

a) Principio.

La presencia en la leche de diferentes bacterias confiere al coágulo diversos aspectos que permiten deducir lo favorable de su aptitud para la fabricación de queso, ya que la naturaleza del coágulo formado y su digestión más o menos rápida dependen de la calidad de las especies microbianas predominantes.

b) Procedimiento

Se introducen 10 cc de leche en un tubo estéril y se tapa. Se coloca en una estufa a 37°C y según lo ocurrido al cabo de 16 y 24 horas:

Grado 1: si el coágulo tiene aspecto normal gelatinoso uniforme, color mate y desprende el olor agrio habitual, indica que la coagulación ha sido esencialmente provocada por fermentos lácticos (leche normal).

Grado II: un coágulo con burbujas, estrías o fisuras y olor desagradable indica la presencia de una contaminación grave de la leche por gérmenes productores de gas, del grupo Escherichia - Aerobacter. Una leche con estos caracteres es particularmente impropia para quesería.

Grado III: si el coágulo está digerido, muestra en su superficie zonas lagunares y tiene un olor fétido, denota un predominio de gérmenes pútridos, ácido - proteolíticos, cuya acción sobre la caseína es muy perjudicial para la fabricación de quesos.

Prueba de la reductasa

Esta prueba sirve para determinar aproximadamente el número de microorganismos que contiene la leche cruda.

a) Principio

b) En lugar de contar directamente las bacterias, se estudia el tiempo que necesita para ser reducido el colorante azul de metileno añadido a una muestra de leche, el cual indica la población bacteriana que contiene, con ayuda de una tabla clasificatoria.

c) Cuanta más rica en microorganismos sea la leche, más rápidamente se producirá la decoloración.

d) Procedimiento:

- El reactivo a utilizar es una tableta de azul de metileno disuelta en 200cc de agua.
- En caso de no disponer de pastilla, se prepara una solución, pesando 5 mg de azul de metileno y disolviéndolo en 100 cc de agua destilada.
- Se mezclan cuidadosamente, en tubos de ensayo, 1 cc de la solución de azul de metileno por cada 10 cc de leche. Se los pone a baño maría o en estufa, llevándolos a 38°C. Al cabo de 30 minutos se hace la primera observación de la reducción, repitiéndola a intervalos de una hora.

Tabla nº 1: Tiempo de reducción del metileno y calidad de la leche

Tiempo de reducción	Nº de bacterias / cm ³	Calidad de la leche
Más de 7 horas	Menos de 20.000	Muy buena
Más de 5 horas	Menos de 50.000	Buena
Más de 4 horas	Menos de 100.000	Satisfactoria
Más de 2 horas	Menos de 1.000.000	Mediocre
Menos de 2 horas	Más de 5.00.000	Mala
Menos de 30 minutos	Más de 20.000.000	Pésima

Control de presencia de antibióticos

Este control pone de manifiesto la presencia de antibióticos en la leche.

Procedimiento:

Se preparan dos tubos de prueba: uno con 10 ml de leche sin antibiótico con 0,1 ml de fermento y otro con 10 ml de leche sospechosa con 0,1 ml de fermento.

Se incuban en estufa a 32°C durante 5 horas y a continuación se mide la acidez.

Se observa la presencia de antibióticos en leche cuando no aumenta prácticamente la acidez.

3. CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO

Durante el procesado deberán ser controlados una serie de parámetros:

- Recepción: temperatura inferior a 4°C.

- Pasteurización: temperatura 72°C, tiempo 15 segundos, temperatura de salida 32°C.
- Adición de cloruro cálcico: máximo 200 mg / Kg leche.
- Cuajado: temperatura de entrada 32°C, tamaño del grano 2-4 mm.
- Prensado: pH.
- Salado: temperatura inferior a 20°C, concentración mínima 15 grados Baumé. Tiempo máximo de permanencia 24 horas.
- Maduración: humedad relativa superior a 80%, temperatura entre 10° y 11°C.

4. CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

Los diferentes productos elaborados deberán cumplir las siguientes características:

QUESO SEMICURADO

Peso 1000 g.

Mezcla de leche de oveja y cabra en 50+/-5%

Corteza claramente definida, exenta de mohos.

Pasta con color crema, textura de dura a semidura y con muy pocos ojos o ninguno.

Extracto seco mínimo: 50%.

MG / EST: mínimo 45%.

Cloruro sódico: máximo 3,5%.

pH: 4,9 – 6.

QUESO CURADO

Peso:1000 Kg.

Corteza claramente definida y con mohos externos mayoritariamente de color pardo verdoso.

Pasta con color que varía de blanco a blanco marfil en el caso de leche de cabra y crema amarillento en el de oveja, textura firme dura y con muy pocos ojos o ninguno.

Extracto seco mínimo: 45-55%, en función que sea de leche de cabra u oveja.

MG / EST: 45-50%.

Cloruro sódico: máximo 3,5%.

pH: 4,9 – 6.

5. DEFECTOS DE LOS QUESOS

Los defectos de los quesos tienen orígenes diversos, los más importantes son:

- a) Anormal estado de la leche a causa de inadecuada alimentación del ganado, enfermedades del ganado y mala higiene por falta de limpieza.
- b) Incorrecta o deficiente elaboración.
- c) Mala calidad de los ingredientes.
- d) Inadecuada maduración.

Los quesos pueden sufrir muchos defectos, y estos ocasionan pérdidas considerables. Producir quesos defectuosos significa: disminuir su peso útil, disminuir las ventas, depreciar su calidad.

Es difícil delimitar la frontera entre defectos de elaboración y alteraciones en los quesos, por ello atenderemos a las anomalías sensibles, las que se detectan con la vista, el oído, el gusto, el olfato y el tacto.

Defectos en la superficie de los quesos

Como defectos en la superficie designamos los defectos de apariencia de los quesos.

- **Grietas, arrugas, rajaduras y deformaciones.** Son modificaciones en la corteza del queso, con pérdida de sus características físicas tipo. Se presentan en diferentes grados; algunas veces solo parecen pequeñas grietas superficiales y, otras, enormes rajaduras desde la corteza a la masa que dividen el queso en varias partes: también, bordes rotos y deformaciones externas.
 1. Causas: maduración en ambientes secos y con cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire, paños y tapas mal colocadas en los moldes, insuficiente labor de volteo durante la maduración, moldeo defectuosos, mala posición de los quesos en la prensa.
 2. Medidas correctoras: los defectos de la corteza pueden ser eliminados en gran parte con atención y cuidado en el trabajo.
- **Queso manchado.** Otro defecto de apariencia a veces frecuente en los quesos es la presencia en la corteza de manchas de los más variados colores: blancas, negras, rojas, pardas, azules, violáceas y de forma redonda, en su mayor parte producidas por microorganismos o por contacto con metales de los utensilios: hierro, cobre, aluminio, zinc.

1. Medidas correctoras: usar siempre utensilios de acero inoxidable y plástico para uso alimentario extremando las condiciones de limpieza y manipulación durante el proceso.
- **Presencia de mohos.** Solo debe haber mohos en los quesos cuando estos favorezcan la maduración y biofermentación de los mismos, su acción resulte beneficiosa y su presencia sea deliberada. Se pueden desarrollar distintos mohos perjudiciales en los quesos y en las instalaciones causando algunos de los siguiente defectos:
 1. Pelo de gato: suele aparecer en los quesos blandos, ácidos y húmedos, sobre todo los más oreados y con deficiencia en su salado. Este defecto causado por los mohos del género Mucor, consiste en la instalación de una masa algodonosa producida por los filamentos y las esporas del mucor, que confiere una tonalidad grisácea al queso y eventualmente sabores desagradables.
 2. Oídium o piel de sapo: este defecto se debe al desarrollo de las especies del Geotricum lactis, otorgándoles una degradación de la materia proteica y grasa de la superficie del queso, otorgándole una coloración amarillenta y un aspecto grasiento. Debajo de esta corteza gruesa y rugosa, se encuentra una masa de olor fuerte y sabor desagradable tremendamente proteolizada por el Geotricum. Es un defecto de los quesos de pasta blanda, húmeda y ácida, más frecuentemente en los deficientemente salados y oreados.
 3. Manchas de mohos: tienen su origen en los mohos ambientales. El enmohecido del queso a menudo resulta un defecto, constituyendo una opción para el quesero no evitarlo, si favorece sus quesos.

Medidas correctoras: realización de un buen salado, higienización y desinfección de las instalaciones con pintura antimoho debidamente autorizada, evitar la humedad superior al 90% en las cámaras de maduración, escurrido y oreado suficiente del queso antes de ser introducido en la sala de maduración.

El tratar los quesos con aceite o con productos comerciales de tratamiento exterior de corteza puede evitar el defecto.

Defectos causados por parásitos

- **Gusanos:** en los quesos de pasta blanda elaborados en las queserías con mala higiene se pueden dar la presencia de gusanos, que nos son otra cosa que larvas de una mosca (*Phiophila casei*). Hay que impedir

que entren moscas en las queseras, sobre todo en la sala de maduración. Conviene proteger todas las ventanas con tela mosquitera, y colocar matamoscas, así como realizar una limpieza a fondo diaria de la sala de elaboración para eliminar toda la suciedad.

- **Ácaros:** sobre los quesos de pasta prensada madurados, a menudo aparece, particularmente durante el verano, un polvillo que, observando atentamente, se moviliza. Se trata de una población viva compuesta por ácaros minúsculos.

Tyrollichus casei, conocida con el nombre vulgar de “arador del queso”.

Estos ácaros, de color muy parecido al del propio queso, van minando y abriendo surcos superficiales, e integran un polvillo muy característico junto con residuos de corteza y excrementos. Si no se controla enérgicamente su desarrollo, termina parasitando todos los quesos e infligiendo daños muy graves a la producción.

Medidas correctoras: los quesos atacados deben ser eliminados, desinfectar las estanterías y cámaras.

Defectos en la masa de los quesos

Son bastante diversos, si bien destacan entre ellos las grietas y hendiduras.

Suelen ser consecuencia de alteraciones como la hinchazón. Aparecen, asimismo, al enfriarse la cuajada durante el moldeado, lo que da lugar a que la caseína se suelde mal y resulte una pasta friable, que se raja al saltarla o exponerla a una corriente de aire frío.

Medidas correctoras: se debe obtener un grano consistente y elástico y, sobre todo, no dejar enfriar la cuajada una vez ha sido retirada de la cuba. Es preciso moldearla mientras esta aun tibia y prensarla inmediatamente.

El agrietado se observa también cuando en la elaboración se emplea leche ácida, así como cuando tiene lugar cambios bruscos de temperatura durante la maduración.

Defectos de cuerpo o textura

Estos defectos son de muy variada naturaleza y afectan a la textura, la consistencia y el cuerpo de cada queso. Se manifiestan, en general, al resentirse físicamente el coágulo debido a una aplicación inapropiada de las técnicas de elaboración.

- **Cuerpo duro o seco:** consiste en falta de humedad y escasez de grasa en la masa, originan quesos muy secos o duros. Tiene como causas: escaso contenido graso de la leche o excesiva pérdida de materia grasa durante los procesos de elaboración, exceso de acidez en la leche, exceso de cloruro cálcico, excesiva temperatura de calentamiento, exceso de sal, escasa humedad y excesiva ventilación durante la maduración, excesiva temperatura de maduración.

Medidas correctoras: se debe procurar, como es obvio, una restricción o un aumento de una o varias de estas variables, que corrija el defecto.

- **Cuerpo blando y húmedo:** cuando el grano ha sido poco firme y húmedo, una consistencia blanda, viscosa, harinosa, pastosa y hasta pegajosa, y otras veces acorchada, debido entre otras causas a: poco contenido de sales de calcio en la leche, escasa acidificación de la cuajada, insuficiente adición de cuajo, coagulación a temperatura demasiado baja, desuerado deficiente de la cuajada, enfriamiento de la cuajada, contaminación con microorganismos indeseables.

- **Color anormal:** se trata de irregularidades que presenta la masa: puede ser decoloración parcial, puntos de color café, anaranjados, rojos o rosados, casi siempre debidas a una mala aplicación de los principios básico de elaboración que redundan en retención de suero interior, por la que el queso no realiza una buena maduración y queda con una coloración amarilla pálida, en la masa periférica, y con otra, blanca, en el corazón. Son causas posibles: mal desuerado del queso provocado por una leche ácida, insuficiente o excesiva acidificación por mala dosificación de los cultivos lácticos, inactividad de los cultivos lácticos.

- **Hinchazón:** este defecto se caracteriza por la formación de cavidades en la masa del queso. Debido a la presión ejercida por los gases que se forman en el queso, este se infla o hincha, bien en la prensa, en la salmuera o durante la maduración.

Esa hinchazón es frecuente en quesería, sobre todo en primavera-verano, pudiendo manifestarse de forma precoz o tardíamente.

La causa más corriente de las hinchazones es la presencia de microorganismos de tipo *Aerobacter aerogenes* o *Escherichia coli*, que transforman la lactosa en ácido láctico con producción de gas.

1. Hinchazón precoz. Este defecto puede presentarse en dos estadios de elaboración: en la cuajada y en el queso.

En la cuajada los granos de cuajada quedan esponjosos y flotan en el suero, la pasta está acibillada de pequeños agujeros que indican la presencia de gas.

En los quesos se nota la presencia de multitud de ojos en el interior.

Los gérmenes responsables de estas fermentaciones indeseables pueden ser de los tipos: levaduras y bacterias.

Fermentaciones causadas por acción de levaduras: la levadura *Saccharomyces lactis* fermenta la lactosa con producción de gas carbónico. Esta fermentación produce ojos de tamaño de una cabeza de alfiler y con un olor agrio.

Medidas correctoras: extremar las condiciones de higiene y limpieza, utilización de cultivos lácticos de calidad y que desarrollen un trabajo ácido láctico vigorosos, pasteurización correcta.

Fermentaciones causadas por acción de bacterias: las bacterias que más frecuentemente causan la hinchazón precoz son los coliformes. Estas bacterias desdoblan la lactosa y también el lactado cálcico, con producción y liberación de gas y otros productos biofermentantes: alcohol, ácido láctico, propiónico, ácido butírico, entre otros.

Al repercutir sobre el queso, su sonido resulta hueco, rápido y contundente.

De la magnitud de la reacción fermentativa, la cantidad de lactosa consumida y los productos resultantes de la reacción, dependerá la gravedad de este defecto, es decir, si hay muchos o pocos ojos, mayor o menor esponjosidad de la masa, si el sabor y el olor son más o menos desagradables.

Medidas correctoras: extremar las condiciones de limpieza, conservación correcta de la leche, utilización de fermento láctico vigoroso en dosis adecuadas, reducción eventual del tiempo de coagulación, aplicación de salmueras frías.

2. Hinchazón tardía: la hinchazón tardía es uno de los accidentes más graves que sufren los queseros. Esta fermentación se manifiesta por una hinchazón, a lo largo de la maduración de los quesos. Se la conoce con el nombre de hinchazón tardía o butírica, por ser generalmente el ácido butírico el producto causante.

Comienza a aparecer entre el décimo y el decimoquinto días siguientes a la elaboración del queso.

La fermentación butírica produce en los quesos los defectos siguientes: hinchazón, grietas anormales, mal sabor de la pasta. Tiene por origen la proliferación en la pasta de los quesos de gérmenes denominados comúnmente butíricos, de los que el más importante es el *Clostridium tyrobutyricum*.

Los clostridios no prosperan en medio ácido, por lo cual esta

hinchazón afecta sobre todo a aquellos quesos que no desarrollan una fermentación láctica suficientemente activa, aquellos que tienen un desuerado más intenso: los queso duros y semiduros.

Estos gérmenes se adquieren por el contacto con partículas de tierra durante la recolección de los forrajes y particularmente en el momento de la confección de los ensilados. Se concentran cantidades importantes en las ubres y contaminan la leche, si no es ordeñada en condiciones rigurosamente higiénicas.

Las esporas de los clostridios resisten temperaturas de 100° C, de modo que son necesarias medidas complementarias a la pasteurización para evitar la infección.

Medidas correctoras: práctica higiénica basada en una extremada limpieza, acidificación de la pasta, salado intenso.

Defectos de sabor

- **Amargo:** debidos a mala calidad o excesiva cantidad de cuajo, excesiva adición de cloruro cálcico, empleo de cultivos lácticos inconvenientes, que degradan sabores y producen sustancias amargantes.
- **Ácido:** las causas son entre otras la excesiva acidez de la leche de partida, excesiva dosis de fermento, defectuosa coagulación, con la que se retiene excesiva humedad, insuficiente desuerado, excesiva retención de suero dentro del queso.
- **A suero:** es un defecto desagradable no infrecuente, cuya causa fundamental es la retención de suero, por desuerado deficiente, particularmente en los quesos de pasta prensada. Como medidas correctoras es fundamental una buena acidificación de la pasta a partir de un cultivo láctico con buena actividad y se debe trabajar cuidadosamente los procesos de corte, agitando y calentando para dar consistencia a la masa.
- **Carencia de sabor aroma:** la falta de actividad microbiana puede provocar, ausencia de sabor y aroma. Las causas de este defecto, casi siempre relacionadas con una falta de actividad ácido láctica y pueden ser empleo de leche con antibióticos que bloquean el proceso de acidificación, presencia en la leche de residuos de detergentes y desinfectantes que inhiben la fermentación láctica, utilización de cultivos lácticos en malas condiciones, presencia de bacteriófagos en la quesería, empleo de cultivos lácticos en dosis insuficientes.
- **Putrefacción:** las putrefacciones son procesos de descomposición del

queso en un medio alcalino, provocadas por gérmenes putrefactotes que provienen de la utilización de leches sucias y contaminadas. Producen sabores nauseabundos y olores féticos, haciendo los quesos incomibles, y van acompañados de formación de grietas, gas y coloraciones interiores en gris, blanco, ceniza, etc., que les dan denominación: podredumbre gris, podredumbre blanca. El tiempo de aparición de este defecto típico de los quesos de pasta dura es muy variable.

Medidas correctoras: el defecto se evita con rigurosas medidas de higiene.

6. CONTROL DE AGUAS POTABLES DE ABASTECIMIENTO

Toda industria alimentaria deberá disponer de un abastecimiento suficiente de agua potable.

El agua cumplirá las características organolépticas y físico-químicas de las aguas consideradas como potables.

El abastecimiento de agua se realizará de manera integral de la red municipal que aprovisiona a la población donde se ubica la industria, y no será imprescindible realizar una nueva cloración a no ser que las características de la instalación o la existencia de puntos conflictivos (válvulas, ramificaciones, etc) pudieran hacerlo necesario.

No bastará con el análisis general inicial de la entidad pública suministradora.

En todo abastecimiento de agua potable para consumo público debería haber un servicio analítico de comprobación periódica de las características de potabilidad del agua propio de contratado.

En nuestro caso dadas las características de la empresa, la periodicidad y el número mínimo de análisis será de dos por año, obteniendo datos relacionados con:

- Población de bacterias, mohos y levaduras.
- Cantidad de aceite y grasas.
- Contenido en detergentes.
- Cantidad de cloro.
- Contenido en nitritos y nitratos.
- pH.
- Ausencia de gérmenes totales.

- Ausencia de bacterias patógenas.

También se realizarán análisis del contenido en cloro residual en la fábrica todos los días mediante un clorador. Deberá estar ente 0,5 – 1,5 mg/l.

7. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC

Definición de los aspectos básicos

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (en adelante APPCC) se ha demostrado como la “herramienta” más eficaz para proporcionar seguridad alimentaria.

El APPCC podríamos definirlo como un sistema metódico, con base científica y enfoque eminentemente preventivo, empleado en la identificación, evaluación y control de peligros existentes durante la transformación, almacenamiento y distribución de alimentos, con el objeto de producir alimentos sanos e inocuos para el consumidor.

Si se determina que un alimento se ha producido, transformado y utilizado de acuerdo con el sistema APPCC, existe un elevado grado de seguridad respecto a su calidad higiénico-sanitaria. El sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, procesado, transporte y comercialización, hasta la utilización final en los propios hogares.

El sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico), va a tener en cuenta los peligros físicos, químicos y biológicos a lo largo de todo el proceso de elaboración del queso. Entre los peligros biológicos se incluye a microorganismos patógenos como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, etc. Los peligros químicos están relacionados con las materias primas, por ejemplo, la presencia de plaguicidas y antibióticos; o la contaminación durante el proceso de elaboración.

El plan APPCC no solo considerará la producción del queso en la industria, sino que también contemplará factores como el origen de las materias primas, el almacenamiento y la distribución del producto final.

7.1. Beneficios que aporta el sistema APPCC a la empresa

El APPCC permite mantener la seguridad de los alimentos como prioridad máxima y planificar la forma de evitar los problemas en vez de esperar a que ocurran para controlarlos.

Por tanto con un programa de Autocontrol Sanitario basado en APPCC, se mejorará considerablemente la calidad del producto, obteniéndose alimentos más sanos y seguros, satisfaciendo mejor al consumidor y creando una mejor imagen de la empresa.

Se eliminan costes añadidos, pues reduce el número elevado de análisis y las pérdidas finales en el producto son menores porque existen menos causas que provoquen su alteración, con lo que disminuirá la producción de los lotes defectuosos.

Consecuentemente este sistema, bien gestionado, aporta un beneficio económico neto para las empresas agroalimentarias, además de unos productos sanos y seguros.

7.2. Metodología de implantación del sistema APPCC

Para la implantación de un sistema APPCC, se deberán seguir una serie de pasos de manera que su implantación se realice de forma ordenada y lógica, siendo entonces este sistema plenamente eficaz.

El orden aconsejable a seguir para una correcta implantación del programa de Autocontrol Sanitario podría ser el siguiente:

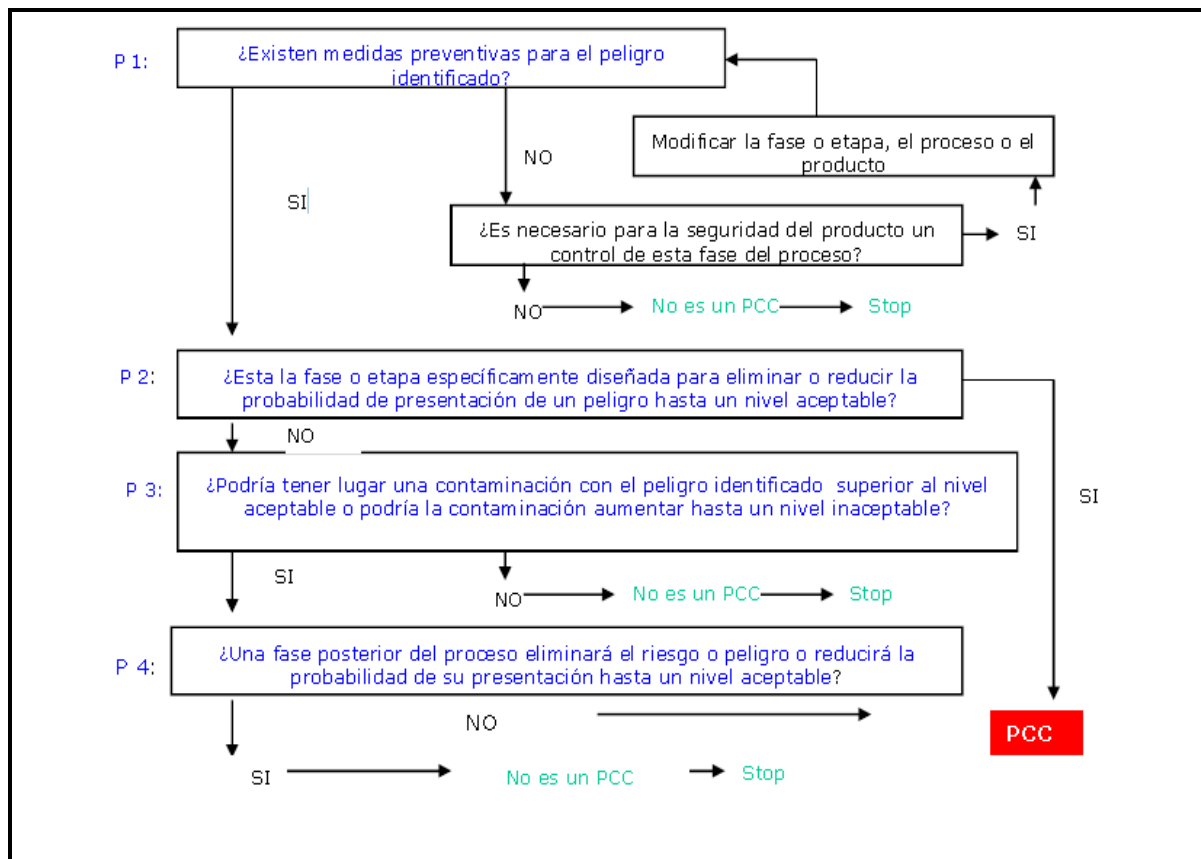
DIAGNÓSTICO INICIAL DEL APPCC EN LA INDUSTRIA

Antes de nada se deberán estudiar los productos generados por la industria en cuestión.

Definir la parte de la cadena agroalimentaria en la que se encuentra la empresa, las infraestructuras y equipos con los que se trabajan, así como el entorno de la misma.

ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL GENERAL

Para toda esta metodología nos ayudara la utilización del árbol de decisiones que a continuación esquematizo.



Definiendo punto crítico como aquel en el que se puede aplicar una medida de control y un peligro puede ser evitado o reducido a un nivel aceptable; Se entiende por Puntos Críticos de Control General (en adelante PCCg) a todos aquellos puntos que afectan a la mayoría de las fases de producción. Dentro de estos se estima que se deben considerar siete PCCg:

- Agua potable: se debe tener en consideración su procedencia, los usos que se le dan y su destino una vez utilizada.
- Limpieza y desinfección: los métodos utilizados deberán estar estandarizados y recogidos por escrito, realizándose una comprobación de su efectividad por cualquiera de los métodos disponibles y de base científica contrastada.
- Desinsectación-desratización: incluirá tanto las medidas adoptadas para evitar la presencia de insectos y roedores como las encaminadas a erradicarlos en caso de estar presentes.

- Desperdicios: se contemplará cuales son los desperdicios generados, su almacenamiento y los canales usados para su eliminación.
- Estudio de las instalaciones: para los equipos, útiles y locales se realizará un estudio que contemple la idoneidad e inocuidad de éstos, teniendo en consideración el uso al que son destinados.
- Transporte: los medios destinados a transportar materias primas, productos finales, subproductos y desperdicios deberán ser los adecuados, en cada caso cumpliéndose con la legislación aplicable en cada caso.
- Higiene personal: se garantizará la formación adecuada de los manipuladores. Todos ellos deberán estar debidamente autorizados para manipular alimentos.

DIAGRAMA DE FLUJO (Establecer PCCe)

Aquí se describirán esquemáticamente todas las fases de producción de los productos, desde la entrada de la materia prima en la industria, hasta la expedición del producto final.

El diagrama debe ser lo más completo posible, sin olvidar fases que puedan ser de interés, ya que la supresión de alguna fase se realizará en el posterior estudio de las tablas de gestión.

Los Puntos Críticos de Control específico (PCCe), serán por tanto todos aquellos que se identifican dentro de una fase de producción determinada. Los PCC se asocian con un control determinado, ya que, de lo contrario, se llamaría solo PC.

Estos Puntos Críticos de Control Específico (PCCe), se pueden diferenciar en dos tipos diferentes:

- PCC1: Asegurar el control.
- PCC2: Minimizar el riesgo.

TABLA DE GESTIÓN

Tabla nº 2: Ejemplo tabla de gestión

Fase	Riesgos	Medidas Preventivas	PCC	Límites Críticos	Vigilancia	Medidas Correctoras	Registro

Estas tablas son documentos estructurados en los que se estudia de manera sistemática cada fase del diagrama de flujo, obteniéndose los PCCe y entrelazando los PCCg de la industria.

La secuencia de apartados en una tabla de gestión es la siguiente:

- Fase: En este apartado se ubicará cada una de las fases del diagrama de flujo.
- Riesgos: Se indicarán qué tipo de peligros afectan a la fase en cuestión, omitiéndose dicha fase si se llegase a determinar que no existe ningún peligro que le afecte. Atendiendo a su naturaleza los peligros se pueden estructurar en biológicos, químicos y físicos.
- Medidas preventivas: Se establecerán las medidas que se consideren oportunas para evitar peligros anteriores que se hayan marcado para cada fase.
- PCC: Establecimiento del tipo PCCe de que se trate.
- Límites Críticos: Se deberá indicar un parámetro que cuantifique de manera efectiva que se esta implantando una medida preventiva adecuada. Es conveniente utilizar el concepto de “nivel objetivo”, el cual es un parámetro, que nos permite tomar una decisión y corregir una desviación antes de que se haya llegado al límite crítico, el cual si se supera, en muchos casos va a indicar que se debe rechazar el producto o se debe destinar a otra producción, con el coste que esto conlleva, o desde el punto de vista sanitario, se puede llegar a superar un límite crítico que luego al aplicar la medida correctora no se corrija de verdad.
- Vigilancia: Indicándose los métodos que se usarán para realizar la monitorización del peligro, estos pueden ser medidas directas de parámetros físico-químicos como temperatura, pH, humedad, etc.; inspecciones visuales, olfativas, etc.; o estudios microbiológicos.
- Registro: De vital importancia en este sistema, pues permite estudiar de forma adecuada el origen de posibles deficiencias y corregirlas de manera idónea.

DOCUMENTACIÓN

Se debe establecer un sistema de documentación de todos los procedimientos y los registros apropiados a estos principios y a su aplicación.

Se rellenarán en función de las operaciones que se lleven a cabo. Se usarán fichas de control que deberán de ser almacenadas, para las siguientes etapas y controles a posteriori que se pudiesen realizar:

- Recogida de leche.

- Recepción en la quesería.
- Adición de fermentos, cuajo, aditivos y operaciones en cuba.
- Prensado.
- Salado.
- Una vez los quesos se depositan en las cestas para su oreo, maduración y afinado, se le colocará una ficha a cada cesta para la verificación y control de todas las operaciones que se realizan.
- Proceso de limpieza y equipos.
- Expedición de producto.

MANTENIMIENTO Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA

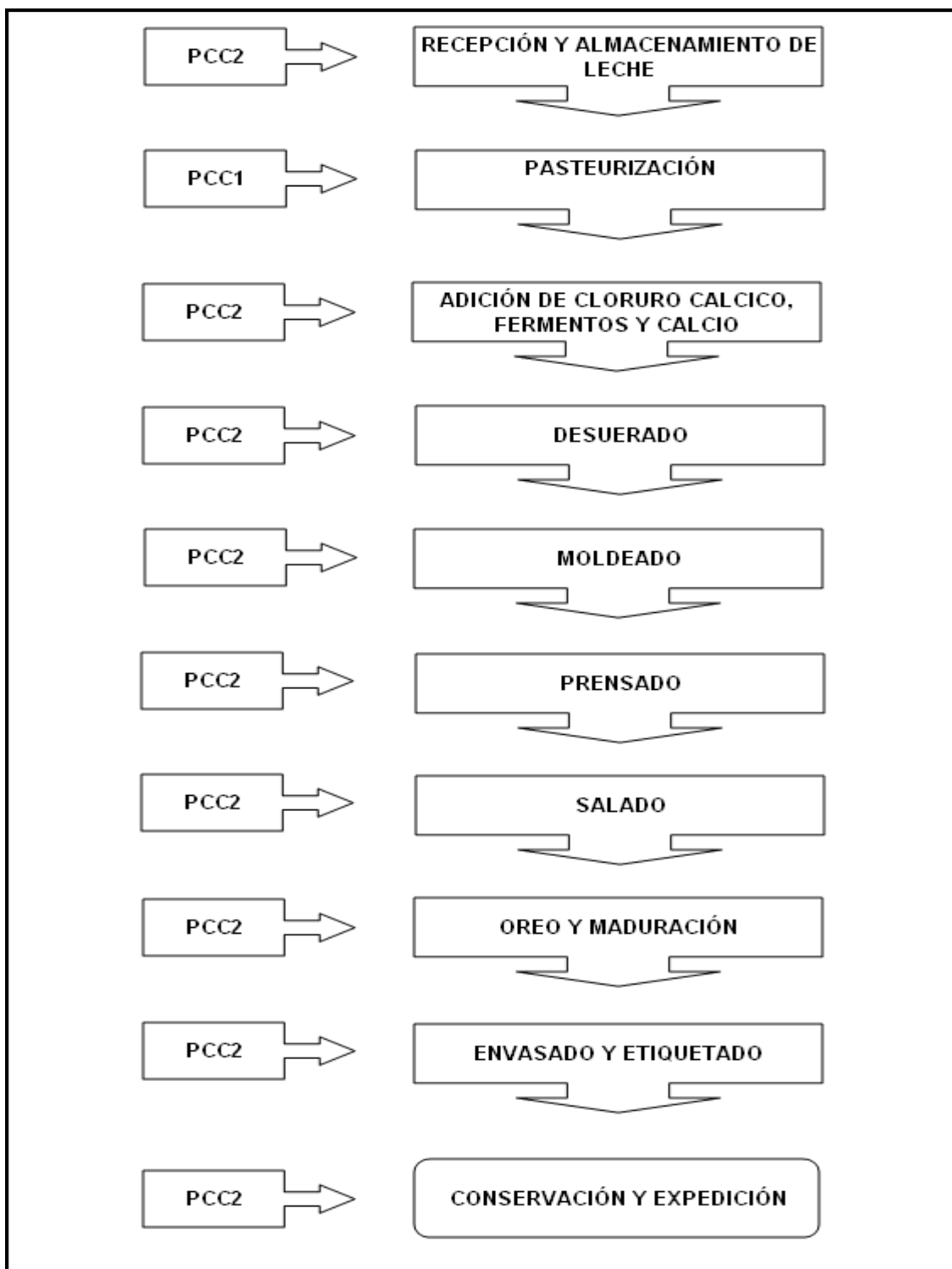
Realizado por el personal de la propia empresa, que irá adaptándolo según su propia experiencia hasta conseguir su optimización. El seguimiento del sistema será realizado por los servicios de Salud Pública.

VERIFICACIÓN

Mediante este procedimiento se comprobará la efectividad del sistema.

7.3. Aplicación del sistema APPCC en la quesería

DIAGRAMA DE FLUJO SIMPLIFICADO



ESTUDIO DE LAS DIFERENTES FASES DEL DIAGRAMA DE FLUJO

- **Materia Prima**
 1. Riesgos: excesiva carga microbiana. Desarrollo microbiano por temperatura elevada. Contaminación por los equipos.
 2. Medidas preventivas: mantener leche en condiciones adecuadas. Refrigeración: Mantener la higiene de los equipos.
 3. Límite crítico: criterios de temperatura y tratamientos adecuados. Programa limpieza, desinfección y mantenimiento (LDM). Exigir la garantía sanitaria del proveedor.
 4. Vigilancia y controles: control visual. Análisis microbiológico. Tratamiento y temperaturas adecuadas. Control del programa LDM.
 5. Medidas correctoras: temperatura adecuada: Higiene de los equipos, del local y de los vehículos de transporte, Rechazo de la leche defectuosa.
 6. Registros: temperatura. Análisis. Albaranes.

- **Recepción y almacenamiento ingredientes**
 1. Riesgos: contaminación por mala manipulación. Desarrollo microbiano por temperatura elevada.
 2. Medidas preventivas: garantía sanitaria del proveedor. Manipulación adecuada. Mantener la higiene de los locales. Mantener en refrigeración.
 3. Límite crítico: buenas prácticas de manipulación. Programa de LDM. Humedad y temperatura del almacén adecuadas.
 4. Vigilancia y controles: control visual. Control analítico. Control del programa de LDM. Control de temperatura y humedad.
 5. Medidas correctoras: mantener la higiene del local. Manipulación correcta. Humedad y temperaturas correctas, Rechazo de ingredientes defectuosos.
 6. Registros: albaranes, resultados de análisis.

- **Pasteurización**
 1. Riesgos: tratamiento térmico incorrecto.
 2. Medidas preventivas: mantener la temperatura y lograr un tratamiento adecuado. Mantener la higiene del equipo.
 3. Límite crítico: temperatura menor o igual a 72° C y tiempo 15 segundos. Programa LDM.
 4. Vigilancia y controles: control de temperatura. Control del programa LDM.

5. Medidas correctoras: temperatura correcta. Rechazo de la leche mal tratada.
 6. Registros: incidencias. Temperatura.
- Recepción y almacenamiento cuajo y fermentos
 1. Riesgos: desarrollo microbiano por temperatura elevada o mala manipulación.
 2. Medidas preventivas: exigir garantía sanitaria del proveedor. Higiene. Refrigeración o congelación del producto.
 3. Límite crítico: buenas prácticas de manipulación. Temperatura y humedad del almacén. Programa LDM.
 4. Vigilancia y controles: control visual. Control analítico. Control del programa LDM.
 5. Medidas correctoras: temperatura adecuada tanto en la recepción como en el almacenamiento. Mantener higiene del local. Rechazo del producto que no esté en buenas condiciones.
 6. Registros: albaranes, resultados de los análisis.
 - Adición de cuajo y fermentos
 7. Riesgos: proliferación microbianas. Contaminación a causa del equipo.
 8. Medidas preventivas: temperatura y pH adecuados. Mantener la higiene del equipo.
 9. Límite crítico: buenas prácticas de manipulación. Programa LDM.
 10. Vigilancia y controles: control de temperatura y pH. Control del programa LDM.
 11. Medidas correctoras: mantener la higiene del equipo, manipulación correcta
 12. Registros: de temperatura y pH. Incidencias.
 - Desuerado, moldeado, prensado y salado
 1. Riesgos: contaminación ambiental. Manipulación incorrecta. Equipos deficientes.
 2. Medidas preventivas: procurar prácticas higiénicas. Mantener la temperatura adecuada en todo el proceso. Higiene en la salmuera.
 3. Límite crítico: temperatura y pH adecuados. Buenas prácticas de manipulación. Programa LDM.
 4. Vigilancia y controles: control de temperatura, del tratamiento, del pH. Control de la microbiología de la salmuera. Buenas prácticas de manipulación.

5. Medidas correctoras: tratamiento y temperaturas adecuados. Sustituir la salmuera contaminada. Rechazo del producto mal procesado.
 6. Registros: Temperatura, tratamiento, pH, analíticas, incidencias.
- Maduración
 1. Riesgos: contaminación debida a los locales. Manipulación incorrecta. Desarrollo microbiano. Temperatura elevada.
 2. Medidas preventivas: mantener las condiciones higiénicas de los locales. Temperatura y humedad adecuadas. Buenas prácticas de manipulación de los quesos.
 3. Límite crítico: temperatura entre 10 y 11° C. Programa LDM.
 4. Vigilancia y controles: buenas prácticas de manipulación en los locales de maduración. Registro de la temperatura. Programa LDM
 5. Medidas correctoras: mantener las condiciones higiénicas del local. Temperatura adecuada. Rechazo de quesos en malas condiciones.
 6. Registros: temperatura y humedad. Incidencias.
 - Recepción y almacén de envases
 1. Riesgos: material deficiente. Contaminación por mala manipulación e higiene.
 2. Medidas preventivas: exigir garantía sanitaria del proveedor. Manipulación adecuada de los envases. Mantener la higiene de los locales.
 3. Límite crítico: buenas prácticas de manipulación. Programa LDM.
 4. Vigilancia y controles: control visual del materia. Prácticas de manipulación. Condiciones del local de almacenamiento.
 5. Medidas correctoras: manipulación correcta de los envases. Mantener la higiene de los locales de almacenamiento. Rechazo de los envases en mal estado.
 6. Registros: albaranes. Medidas correctoras.
 - Envasado
 1. Riesgos: contaminación ambiental. Contaminación por mala manipulación e higiene.
 2. Medidas preventivas: buena manipulación. Higiene del equipo y del local. Temperaturas adecuadas.
 3. Límite crítico: buenas prácticas de manipulación. Programa LDM.
 4. Vigilancia y controles: control de temperatura. Control del Programa LDM.
 5. Medidas correctoras: manipulación del producto a temperatura

adecuada. Rechazo de productos deteriorados.

6. Registros: temperatura, analítica e incidencias.

- Almacenamiento

1. Riesgos: desarrollo microbiano. Contaminación por mala manipulación e higiene.
2. Medidas preventivas: mantener la higiene en los locales. Lograr una manipulación correcta. Mantener el producto en refrigeración.
3. Límite crítico: temperatura igual a 4º C. Buenas prácticas de manipulación. Programa LDM.
4. Vigilancia y controles: control de la higiene del local. Registro de la temperatura. Control del programa LDM.
5. Medidas correctoras: mantener las condiciones higiénicas y la temperatura adecuadas. Rechazo del producto deteriorado.
6. Registros: temperatura. Partes de salida. Incidencias.

- Distribución

1. Riesgos: contaminación por distribución deficiente. Desarrollo microbiano por temperatura elevada.
2. Medidas preventivas: distribución adecuada. Mantener la temperatura adecuada durante toda la distribución.
3. Límite crítico: temperatura igual o inferior a 8º C. Programa LDM.
4. Vigilancia y controles: control de la temperatura. Control higiénico.
5. Medidas correctoras: correcta distribución. Devolución de la partida.
6. Registros: temperatura e incidencias.

7.4. Cuadro de gestión del plan APPCC

En el cuadro siguiente se encuentra detallado el cuadro de gestión del plan APPCC que se implantará en la quesería.

FASE	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITE CRITICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTRO
Materia Prima (leche)	Excesiva carga microbiana. Desarrollo microbiano. Tª elevada Contaminación por equipo	Leche en condiciones adecuadas Refrigeración Higiene del equipo	2	Criterios microbiológicos Tª/tº adecuados Programa LDM Garantía sanitaria del proveedor	Control visual Análisis microbiológico Tª/tº adecuados Control programa LDM	Tª adecuada Higiene Equipo/local/vehículo Rechazo	Tª Análisis Albaranes Tª, tiempo y pH.
Recepción y almacenamiento de ingredientes	Contaminación por mala manipulación. Desarrollo microbiano por Tª elevada	Garantía sanitaria proveedor Manipulación adecuada Higiene de los locales Refrigeración	2	BPM Programa LDM Humedad y tª de almacén adecuada	Control visual Control analítico Control programa LDM Control Humedad y tª	Higiene del local Manipulación correcta Humedad y tª adecuadas Rechazo	Albaranes Resultados De análisis Tª
Pasteurización	Tratamiento térmico incorrecto	Tª y Tº adecuados Higiene del equipo	1	Tª > δ = 72°C y 15"	Control de Tª Control programa LDM	Tª correcta Rechazo	Incidencias Tª
Recepción y almacenamiento de cuajos y fermentos	Desarrollo microbiano por Tª elevada o mala manipulación	Garantía sanitaria proveedor Higiene Refrigeración o congelación	2	BPM Tª/humedad almacén Programa LDM	Control visual Control analítico Control programa LDM	Tª adecuada Higiene del local Rechazo	Albaranes Resultados de análisis
Adición de cuajo y fermentos	Proliferaciones microbianas Contaminación por equipo	Tª y pH adecuados Higiene del equipo	2	BPM Programa LDM	Control Tª y pH Control programa LDM	Higiene del equipo Manipulación correcta	Tª y pH Incidencias
Desuerado/ moldeado prensado y salado	Contaminación ambiental Manipulación incorrecta Equipos deficientes Deformación de quesos. Contaminación por agua no potable	Prácticas higiénicas Tª adecuada Higiene de salmuera Análisis de agua Personal cualificado	2	Tª y pH adecuados BPM Programa LDM	Control Tª/tº/pH Microbiología Salmuera Prácticas de manipulación	Tª y tº adecuados Sustituir salmuera Rechazo	Tª/tº/pH Analíticas Incidencias

Maduración	Contaminación por locales Manipulación incorrecta Desarrollo microbiano Tª elevada	Condición higiénicas de locales Tª y humedad adecuadas BPM	2	Tª 10 – 11°C BPM Programa LDM	Locales BPM Registro de la Tª Programa LDM	Condiciones higiénicas local Tª adecuada Rechazo	Tª/humedad, tiempo Analíticas Incidencias
Recepción y de almacén envases	Material deficiente Contaminación por mala manipulación e higiene	Garantía sanitaria proveedor Manipulación adecuada Higiene de los locales	2	BPM Programa LDM	Control visual material Prácticas de manipulación Condiciones de locales	Manipulación correcta Higiene de los locales Rechazo	Albaranes Medidas correctoras
Envasado	Contaminación ambiental Contaminación por mala manipulación e higiene	Buena manipulación Higiene de equipo y locales Tª adecuada	2	BPM Programa LDM	Control de Tª Control programa LDM	Manipulación correcta Tª producto Rechazo	Tª analítica Incidencias
Almacenamiento	Desarrollo microbiano Contaminación por mala manipulación e higiene	Higiene de los locales Manipulación correcta Refrigeración	2	Tª a 4°C BPM Programa LDM	Control de la higiene local Registro de Tª Control programa LDM	Condiciones higiénicas Tª adecuada Rechazo	Tª Partes de salida Incidencias
Distribución	Contaminación por distribución deficiente Desarrollo microbiano por Tª elevada	Contaminación por distribución deficiente Desarrollo microbiano por Tª elevada	2	Distribución adecuada Mantener Tª elevada	Tª < ó = 8°C Programa LDM	Correcta distribución Devolución de partida	Tª Incidencias

Cuadro 1. Sistema APPCC para quesería

7.5. Verificación del sistema APPCC

Como se ha citado anteriormente, el sistema APPCC se aplica con el fin de garantizar la calidad, seguridad alimentaria del producto elaborado, así como la certeza de que está exento de cualquier carga contaminante que pueda generar problemas de intoxicaciones en un futuro.

Por tanto, se deben reflejar de forma escrita todas las medidas preventivas y correctoras que se realizan durante las diferentes operaciones a lo largo de todo el año, de forma que, al final de este, pueda realizarse un estudio que garantice el completo cumplimiento del sistema aplicado.

El estudio a realizar, diseñado para comprobar la buena aplicación del sistema APPCC, debe constar de:

- Memoria descriptiva de las medidas de control tomadas.
- Balance económico de la aplicación del sistema frente a no llevar a cabo ningún sistema de control. Se trata de justificar el gasto que acarrea aplicar dicho sistema de control con los gastos de no aplicar un sistema de control de proceso y producto terminado.
- Valoración de la imagen de la empresa en el sector quesero a lo largo del año, y situación de esta con respecto al resto de empresas del mismo sector.
- Conclusión y garantía de que se ha llevado a cabo correctamente el sistema de control.

8. BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN

Manipuladores de alimentos son todas aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio.

El carné de manipulador será expedido por la autoridad competente o por la entidad autorizada, cuando aquélla lo delegue y será válido en todo el territorio nacional. Llevará inscrito, como mínimo, el nombre y los apellidos del manipulador, su número de documento nacional de identidad y la actividad a la que se dedique.

Los manipuladores de alimentos deberán:

- a) Recibir información en higiene alimentaria.
- b) Cumplir con las normas de higiene en cuanto a actitudes, hábitos y comportamiento.
- c) Conocer y cumplir las instrucciones de trabajo establecidas por la empresa para garantizar la seguridad y salubridad de los alimentos.
- d) Mantener un grado elevado de aseo personal, llevar una vestimenta limpia y de uso exclusivo y utilizar, cuando proceda, ropa protectora cubrecabeza y calzado adecuado.
- e) Cubrirse los cortes y las heridas con vendajes impermeables apropiados.
- f) Lavarse las manos con agua caliente y jabón desinfectante adecuado, tantas veces como lo requieran las condiciones de trabajo y siempre antes de incorporarse a su puesto, después de una ausencia o de haber realizado actividades ajenas a su cometido específico.

Igualmente, durante el ejercicio de la actividad, los manipuladores no podrán:

- a) Fumar, masticar goma de mascar, comer en el puesto de trabajo, estornudar o toser sobre los alimentos ni realizar cualquier otra actividad que pueda ser causa de contaminación de los alimentos.
- b) Llevar puestos efectos personales que puedan entrar en contacto directo con los alimentos, como anillos, pulseras, relojes y otros objetos.
- c) Cualquier persona que padezca una enfermedad de transmisión alimentaria o que esté afectada, entres otras patologías, de infecciones cutáneas o diarrea, que puedan causar la contaminación directa o indirecta de los alimentos con microorganismos patógenos, deberá informar sobre la enfermedad o sus síntomas al responsable del establecimiento, con la finalidad de valorar conjuntamente la necesidad de someterse a examen médico y, en caso necesario, su exclusión temporal de la manipulación de productos alimenticios.

9. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La limpieza es un proceso cuyo objetivo es la separación o desprendimiento de todo tipo de suciedad adherida.

Una buena limpieza equivale a una disminución parcial del nivel de contaminación inicial.

La desinfección persigue la destrucción de todos los microorganismos.

La industria deberá establecer un programa escrito de limpieza y desinfección, que garantice que las instalaciones, servicios, equipo, accesorios, vehículos y utensilios se mantienen limpios y desinfectados en todo momento.

Las condiciones y operaciones de limpieza, para ser aplicadas deber ser sistematizadas, debiendo adoptar acciones correctoras siempre que ese observen desvíos registrar su ocurrencia.

Los procedimientos de limpieza y desinfección deberán satisfacer las necesidades particulares del establecimiento y se registrarán por escrito en programas que sirvan de guía a los empleados y a la administración.

Para desarrollar un protocolo de limpieza y desinfección se tendrá en cuenta:

- a) Tipo de superficies: que deben ser fáciles de limpiar, evitándose los materiales porosos en beneficio de aquellos impermeables e inalterables.

- b) Temperaturas de superficies: se presentarán dos tipos de suciedad, en función de la superficie donde se formen, en superficies calientes como el pasteurizador se formarán “costras de leche”, que consisten en depósitos de fosfatos de calcio y magnesio, proteínas, grasa, etc, mientras que en superficies frías (las superficies de los equipos funcionan por debajo de 60° C) como bombas, tuberías, tanques, cubas de cuajado, etc., se adhiere una capa de leche.
- c) Tipo de suciedad sobre la que se desea actuar, pues un producto puede ser muy eficaz frente a un sustrato y tener un efecto nulo frente a otro diferente. La suciedad de carácter orgánico exige una limpieza de carácter alcalino, mientras que la de carácter inorgánico necesita un producto ácido.
- d) Tiempo y frecuencia con la que se realizarán las actividades pues si se distancian en exceso pueden darse incrustaciones o residuos adheridos a superficies que originen crecimiento de microorganismos o compuestos tóxicos, siendo posteriormente su limpieza más complicada.

Bandejas y cestas

De manera general se pueden establecer las siguientes etapas para la limpieza y desinfección manual de bandejas y cestas. Utilización del túnel de lavado.

- Enjuague inicial con agua a 80° C.
- Limpieza con solución detergente industrial (1-1,5%).
- Enjuague con solución de hipoclorito de sodio (1%).
- Aclarado con agua.

Superficies y utensilios de trabajo

Podrán ser limpiados con vapor de agua a 96° C durante dos minutos, agua potable a 82° C durante 3 minutos o solución de hipoclorito de sodio o calcio de concentración 0,005 – 0,002%.

Se deberá tener cuidado con el uso de bayetas y paños, procediendo después de su uso a una completa desinfección mediante lavados con lejía.

Moldes

Los moldes se limpiarán en la máquina destinada para ello mediante solución detergente industrial al 0,5-1%.

Paredes y suelos

Se limpiarán directamente con lejía (1-1,5%) con agua a 40 – 50° C seguido de un aclarado con agua entre 10 – 20° C.

9.1. Sistema CIP

El sistema de limpieza Cleaning in place (en adelante CIP) es el más utilizado en la industria láctea debido a su eficacia en la operación y en el ahorro, tanto de detergentes como de agua.

Para la limpieza de todos los equipos y tuberías de circulación que se refieren a circuitos cerrados desde el tanque de recepción hasta la cuba quesera, se usará un sistema de limpieza CIP (Cleaning in place) portátil.

El sistema CIP se puede definir como la recirculación de líquidos de limpieza a través de las tuberías y equipos dentro de un circuito de limpieza. El paso de las soluciones de limpieza a elevada velocidad sobre la superficie de los equipos genera un efecto de limpieza mecánica que arrastra los depósitos de suciedad. Este efecto en tanques y depósitos se consigue con dispositivos de aspersión diseñados adecuadamente.

Para que el sistema CIP sea efectivo:

- Los equipos y maquinaria necesario para el proceso estarán diseñados para poderlos acoplar a este sistema de limpieza.
- Las superficies serán accesibles a las soluciones de limpieza, se evitarán cambios bruscos de dirección en las tuberías y los cambios repentinos de sección.
- Los equipos y tuberías se instalarán de tal manera que se puedan drenar de manera efectiva.
- Los materiales de la maquinaria del proceso no transmitirá ningún olor y/o sabor al producto, y serán capaces de resistir el contacto con detergentes y desinfectantes a las temperaturas de limpieza.

Se distinguirán dos tipos de programas de limpieza CIP.

La principal diferencia entre ambos programas, consistirá en que en el programa CIP para el pasteurizador (superficies calientes) siempre debe incluir la circulación de ácido para eliminar las proteínas y las sales incrustadas de la

superficie del pasteurizador.

- Programa CIP para circuito del pasteurizador, que cuenta con superficies calientes.
 - a) Enjuagado con agua caliente durante unos 10 minutos.
 - b) Circulación de una solución de detergente alcalino (0,5 – 1,5%) durante unos 30 minutos a unos 75°C.
 - c) Enjuagado del detergente alcalino con agua caliente durante unos 5 minutos.
 - d) Circulación de una solución de ácido nítrico (0,5 – 1,0%) durante unos 20 minutos a 70°C.
 - e) Enjuagado con agua fría.
 - f) Enfriamiento gradual con agua fría durante 8 minutos.

- Programa CIP para circuitos de tuberías, bombas de impulsión, tanques
 - a) Enjuagado con agua caliente durante 3 minutos.
 - b) Circulación de un detergente alcalino al 0,5 – 1,5% a 75°C durante 10 minutos.
 - c) Enjuagado con agua caliente durante unos 3 minutos.
 - d) Desinfección con agua caliente a 90 – 95°C durante 5 minutos.
 - e) Enfriamiento gradual con agua fría durante unos 10 minutos.

Antes de empezar a trabajar se enjuagara con agua potable a temperatura ambiente y después se desinfectará con agua a 80 – 82° C como mínimo durante cinco minutos.

Los resultados de la limpieza CIP se controlarán mediante cultivos de bacterias coliformes. El criterio serán encontrar menos de una bacteria coliforme por cada 100 cm² de superficie controlada; resultados superiores serán inaceptables. Estos test se realizarán después de haber realizado el programa CIP. Las muestras se tomarán del agua de enjuagado final o del primer producto que pasa a través de la línea tras la limpieza.

Si hay contaminación se desarma la línea y se desinfectará con agua a 80 - 82°C como mínimo durante diez minutos.

9.2. Plan de limpieza

Para ser eficientes en el trabajo, se fijará una rutina de orden y limpieza, algo fundamental para el buen funcionamiento de una industria. Se detallarán las operaciones y cuando se deben realizar:

- Diariamente. Antes de terminar la jornada laboral se ordenarán los utensilios y materiales que se hayan empleado en el proceso productivo. Se cerrarán los sacos, botes, etc. que pudiesen haber quedado abiertos y se limpiará la suciedad más importante. Quedándose todo dispuesto para empezar al día siguiente.
- Semanalmente. Dos veces por semana se limpiarán las oficinas, laboratorio, aseos, vestuarios y tienda. Consistirá en limpiar el polvo, escobado de suelos, limpieza de baldosas y desinfección de baños.
Se limpiarán las cámaras de oreo, maduración, conservación y resto de quesería mediante un barrido de suelo. Esto se realiza con el material de limpieza adecuado como: cepillos, fregonas, trapos, bayetas, etc.
- Quincenalmente. Se deberá de limpiar y ordenar el almacén.
- Durante el proceso de elaboración de queso. Se limpiará el tanque de recogida de leche, al igual que toda la instalación que va desde la recepción a la cuba de cuajado, utilizando el sistema CIP de limpieza. Además, se limpiara la mesa de manipulación, la prensa y todos aparatos y utensilios de la sala de cuajado. Quedando al final de la elaboración todo perfectamente limpio, desinfectado y ordenado.
No obstante, todos los turnos de elaboración de queso, antes de iniciar el proceso se realizará un aclarado con agua caliente, para extremar las medidas de limpieza.
- Cuando finaliza la expedición del producto. Se ordenarán y limpiará la zona de las cámaras que ha dejado el producto. Se limpiarán las cestas en el túnel de lavado y los carritos con agua caliente a presión. Se limpiará la sala de expedición de producto y sus máquinas.
- Cuatrimestral. Se limpiarán a fondo las cámaras de oreo, maduración y conservación.

10. PLAN DE DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN

La presencia de vectores en la industria (insectos y roedores) es algo inaceptable, dado que pueden contaminar con sus hábitos alimenticios, sus pelos y sus excrementos los alimentos de la industria.

Se debe evitar a toda costa la colonización de la industria por parte de insectos y roedores, pues una vez estos alcanzan el nivel de plaga la lucha contra ellos es más costosa y se hace necesario el uso de productos tóxicos.

El primer paso en la lucha contra plagas son las medidas de carácter preventivo, encaminadas a impedir la entrada y el asentamiento de insectos y roedores en la industria, entre ellas cabe destacar:

- a) Eliminación de alimento por medio de planes adecuados de limpieza y desinfección.
- b) Eliminación de refugios por medio de un adecuado plan de mantenimiento de instalaciones.
- c) Medidas encaminadas a impedir el acceso de insectos y roedores como mallas antiinsectos en ventanas, desagües tapados, etc.
- d) Métodos físicos como ultrasonidos, trampas, lámparas o pegamentos.

Cuando estos métodos son insuficientes es necesaria la aplicación de medidas químicas como insecticidas y raticidas, llegados a este punto debemos tomar en consideración:

- a) Si el tratamiento lo realiza personal de la propia empresa debe estar en posesión de las autorizaciones oportunas.
- b) Las empresas de tratamiento externas deben estar autorizadas para ello.

En cualquiera de los dos casos se debe considerar:

- Insectos y roedores frente a los que se actúa.
- Productos empleados, número de registro sanitario y plazo de seguridad de cada uno.
- Puntos de situación de las trampas y cebos.
- Método de aplicación de los insecticidas.

Como parte integrante de un plan de control de vectores se debe considerar la evaluación del mismo mediante, por ejemplo, el control de cebos y trampas, la identificación de rastros, así como la periodicidad de esta vigilancia.

En caso de aplicarse unas medidas de índole preventiva la eficacia de las mismas se debe evaluar, y, en caso de mostrarse insuficientes, adoptar un método de lucha químico.

Tanto en la desinsectación como en la desratización se registrarán los siguientes datos, que deberán actualizarse cuando se cambie de productos, método, etc.

- Zonas a tratar: indicando cada uno de los locales y zonas.
- Metodología de tratamiento: forma de aplicación, posibles riesgos de contaminación de alimentos, riesgos para personas y medidas a adoptar durante su aplicación.

- En el caso de desratización, se aportará un plano detallado de la localización de los cebos, indicándose una referencia que permita identificarlos en su lugar de ubicación.
- Los productos utilizados deberán tener su correspondiente ficha de seguridad donde se reseña: utilidad, nombre comercial, composición, fabricante, nº de registro, dosificación, plazo de seguridad y agente nocivo a combatir.
- Fecha de comienzo de campaña.
- Datos del aplicador y código del carnet en el caso de productos químicos.

11. GESTIÓN DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS

Los residuos o subproductos que se generen en el proceso de elaboración de quesos deberán eliminarse, tratarse o gestionarse de tal forma que se cause el mínimo impacto posible en el medio ambiente. En lo sucesivo, exponemos aquellos más importantes y la gestión que se va a realizar con ellos, tanto de manera interna, como a través de gestores autorizados.

11.1. Residuos líquidos

La gran mayoría de los residuos líquidos que se producen en la elaboración de quesos proceden de la limpieza de locales, maquinaria, utensilios y aclarados. Además de la limpieza de quesos con la máquina cepilladora. También estarán constituidos por los vertidos procedentes de desagües de baños, fregaderos, vestuarios, lavadora, etc.

La carga orgánica de estos efluentes es reducida aún proviniendo de la limpieza de mesa de elaboración, prensa y del sistema CIP de limpieza integral de la instalación desde el tanque de suministro, pasando por las cubas de recepción hasta la cuba de cuajado. Aquí es donde se genera lactosuero y restos de cuajada.

No obstante, debido a que el municipio donde se instala la quesería no posee Estación Depuradora de Aguas Residuales (en adelante EDAR), aunque no es obligatorio por la legislación ambiental, instalaremos una pequeña depuradora de oxidación total. Con esto se contribuye a no deteriorar el medio ambiente y mejorar la gestión de las aguas.

El municipio de Farlete, tiene una autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro a verter sin tratar un total de 50.000 metros cúbicos al año.

En la depuración de aguas residuales no tendremos en cuenta la renovación de la salmuera, debido a que por su alta conductividad eléctrica nos generaría muchos costes añadidos y si la vertiéramos directamente a la red generaríamos un problema ambiental solucionable por otra vía.

Para el tratamiento de las salmueras existen varias alternativas:

- Tratamiento en depuradora diseñada para el efecto, que no es nuestro caso.
- Entrega de todo el líquido a gestor autorizado. La renovación estimada es de 3-4 al año de los 2.000 litros que posee la cuba.
- Creación de una pequeña de balsa de desecación, para eliminar el agua y solo entregar al gestor autorizado el sólido resultante.

En nuestro caso se opta por el de la creación de una pequeña balsa de desecación, construida en la zona del estercolero de la explotación ganadera.

Se construirá una balsa de solera de hormigón de 4 x 5 metros y de 15 cm de espesor con malla electrosoldada de tipo de varilla de acero corrugado de 6 mm de diámetro, sobre la que se asentarán los muros perimetrales de 0,5 metros de alto y una anchura de 0,25 cm. Coronando los muros laterales se insertará una valla metálica para evitar el acceso de personas y animales. La parte interna de la balsa se recubrirá con mortero especial de alta impermeabilización. La capacidad total de esta será de 10 metros cúbicos.

Dos veces al año, cuando este desecada se procederá a retirar el residuo seco y entregarlo al gestor autorizado.

La cantidad de líquido a tratar, una vez descontado la salmuera, es de 15 metros cúbicos por semana (3,3-3,5 litros de agua por litro de leche gestionada), con lo cual se instalará una depuradora de aguas residuales por oxidación total de 5 metros cúbicos por día (dado que se elaboran quesos tres veces por semana) , ubicada en la sala de depuración, consiguiendo con esto que el agua que se vierta a la red de desagües municipal no contribuya a empeorar sus vertidos en cuanto a calidad.

Se realizarán análisis para asegurarnos que el agua que vertimos tiene unos límites aceptables de acidez, demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO), sólidos en suspensión, nitratos/nitritos y conductividad.

El agua procedente de la rede de abastecimiento utilizada para el calentamiento del pasterizador, cuba de cuajar y el saladero será devuelta sin ocasionar ningún peligro a la red de saneamiento.

11.2. Suero de quesería

El subproducto fundamental en la quesería será el lactosuero, que según el Reglamento (CE) 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre se cataloga como subproducto de origen animal no destinado al consumo humano (SANDACH) de categoría 3. Este producto no será considerado como residuo ya que aunque es necesario desprenderse de él, se revaloriza en la utilización de alimento para el ganado, determinándose este uso entre otros en el anejo N°3 de Análisis de Alternativas.

El lactosuero se almacena en un tanque de 5.000 litros, a temperatura controlada y se vende posteriormente y sin ningún tratamiento a un ganadero de porcino de cebo de la zona. Para ello debe cumplirse la normativa vigente que indica que se recogerá trascurridas al menos 16 horas desde la coagulación y su pH registrado debe ser inferior a 6,0.

En el caso de la quesería su recogida será semanalmente, por medios propios del ganadero, y no se almacena más tiempo porque las condiciones no permiten almacenarlo sin que sufra degradación por más tiempo.

11.3. Emisiones gaseosas

El aire que se obtiene de las fases de maduración de los quesos sale con el de la entrada (será mayor o menor en función de la época del año), pero estas emisiones no suponen ningún peligro para el ambiente exterior.

Otro tipo de emisiones de carácter intenso son los compuestos aromáticos que se desarrollan durante la fase de maduración, que además de no producir ningún impacto ambiental, forman parte del encanto de la elaboración de quesos.

El último tipo de emisión es el de CO₂ de la caldera de biomasa que empleamos en la quesería para la calefacción de las salas correspondientes, oficinas, vestuarios, equipos de pasterización, cuba de cuajado y saladero, no siendo significativas por el pequeño tamaño de la industria artesanal de la que tratamos.

11.4. Residuos sólidos urbanos

Los restos de plásticos, papeles, catones, botes, así como los restos de quesos, cortezas, etc, son considerados de carácter orgánico como Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que simplemente se depositarán en los contenedores

adecuados para su posterior manipulación por parte de la empresa encargada.

En el caso del municipio de Farlete es la Comarca de Monearos quien integra todo el sistema de recogida y manipulación de todos los residuos de sus municipios.

11.5. Otros residuos

Para la gestión del resto de residuos las estrategias a seguir serán las siguientes:

- Reutilización: todos los elementos que se puedan reutilizar tanto dentro como fuera de la quesería, se destinarán a tal fin.
- Gestor de residuos autorizado: Cuando se producen volúmenes de residuos excepcionales (cambio de cestas, etc), es necesario recurrir a estos servicios que tienen un coste añadido, pero generan un mínimo impacto ambiental. También en el caso del residuo de las salmueras se recurrirá a ellos.
- Utilización de puntos limpios y sitios puntuales de recogida de residuos: estos lugares se utilizan principalmente para el material de oficina como ordenadores, fax, consumibles, impresoras, sillas, lavadoras, fregaderos y otros. En el municipio que estamos se realiza cada dos meses una recogida, por lo que hay que acumularlos y luego depositarlos.

MEMORIA

Anejo 6: Estudio de mercado

ÍNDICE ANEJO VI

1. Introducción.	2
2. Sector ganadero.	2
3. Situación del sector lácteo.	6
4.- Consumo de queso.	10
4.1. Consumo por variedades.	12
4.2. Perfil del consumidor.	13
4.3. Identificación de la competencia.	15
5. Conclusiones del estudio de Mercado	17
6. Plan de marketing.	18
6.1. Variables del marketing.	18
6.1.1. Producto.	19
6.1.2. Adaptación del producto a la demanda.	19
6.1.3. La diferenciación.	21
6.1.4. Precio.	21
6.1.5. Lugares de venta.	24
6.1.6. Distribución.	24
6.1.7. La publicidad.	25

1. INTRODUCCIÓN

Tanto la producción como el consumo nacional de quesos vienen presentando incrementos significativos en los últimos años, salvo algún receso puntual, sobre todo por la gran crisis económica por la que atravesamos. Esto se ha debido al incremento de la demanda, sobre todo hacia productos de calidad diferenciada y de alta gama, teniendo que aprovechar esta tendencia favorable que nos brindan los consumidores, para realizar expansiones de negocio.

2. SECTOR GANADERO

El sector ganadero de ovino-caprino esta en clara recesión, sobre todo el de producción de carne, debido al incremento de sus costes productivos, a su baja productividad, al estancamiento del precio en el mercado y al desacoplamiento de las ayudas.

Tal y como vemos en la Tabla nº 1, la evolución de la producción ganadera nacional ha subido continuamente en los últimos 24 años, pero las tendencias no son iguales para todos los subsectores ganaderos.

El porcino ha tenido un incremento importante, multiplicándose por tres su importancia económica en los últimos 24 años, pasando de representar el 24,38 % de la producción ganadera en el año 1990 a representar el 39,31 % actualmente. El vacuno ha subido en términos económicos casi un 70 %, pero en cuanto a % dentro de la producción ganadera ha ido disminuyendo paulatinamente, pero de una forma amortiguada, pasando del 17,52 % en el año 1990 al 15,68 % en 2013.

En el caso de subsector ovino-caprino, como claro exponente de producción marginal y de escasa rentabilidad, ha disminuido en términos económicos a casi la mitad en 24 años, pero la gran caída ha sido en importancia porcentual en cuanto a las producciones ganaderas, pasando del 15,97 % al 4,95 % en los últimos 24 años.

Esto lo constataremos más claramente con la gran disminución de censos, pero el gran punto de inflexión se ha producido en el año 2005, donde la Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea, cambio el sistema de ayuda a los distintos subsectores agrarios.

Vemos claramente como en un lustro baja la importancia económica del ovino-caprino a menos de la mitad, situación que se consigue cuando en la Reforma de la PAC en ese año establece la entrada del Régimen de Pago Único,

desacoplando las ayudas de la producción. Hasta el citado y fatídico año para el sector del ovino-caprino, la PAC consideraba una prima por oveja o cabra en producción y que no era fija como en otros sectores, sino que en función de los precios de referencia del mercado subía o bajaba., consiguiendo con esto compensar las pérdidas que este sector tiene en su sistema de producción.

Cuando se cita este tipo de ganadería, salvo excepciones, estamos definiendo producciones extensivas o semi-extensivas, ligadas al medio rural, al territorio y mantenedoras y preservadoras del medio ambiente. Son explotaciones que limpian los montes, pastan los eriales, rastrojos y se alimentan de subproductos o restos de cosechas de secano y de regadío.

Medioambientalmente, su descenso es una catástrofe, dado que ya no hay equilibrio entre la masa de vegetación que se produce con la que se consume, contribuyendo esto a que cada vez son más los incendios forestales y sobre todo más difíciles de extinguir.

Tabla nº 1. Evolución de las producciones ganaderas en España.

EVOLUCIÓN DE LAS PRODUCCIONES GANADERAS EN ESPAÑA								
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
PRODUCCION TOTAL ANIMAL	8.600,00	10.494,30	12.355,10	13.967,60	13.797,40	15.160,00	15.862,60	15.958,00
1 Bovino	1.506,30	2.036,90	2.139,10	2.351,60	2.325,10	2.495,00	2.444,90	2.502,00
% Bovino	17,52	19,41	17,31	16,84	16,85	16,46	15,41	15,68
2 Porcino	2.096,50	3.035,80	3.794,30	4.291,20	4.926,80	5.528,00	5.832,50	6.272,90
% Porcino	24,38	28,93	30,71	30,72	35,71	36,46	36,77	39,31
4 Ovino y Caprino	1.313,50	1.369,40	1.694,20	1.798,40	798,4	930,8	882,8	789,9
% Ovino	15,27	13,05	13,71	12,88	5,79	6,14	5,57	4,95

(Valores corrientes a precios básicos en Millones de Euros)
Fuente: Macromagnitudes Agrarias del MAGRAMA

Analizando los datos que figuran en la Tabla nº 2, donde nos permite ver la evolución de los censos de ovino y caprino en la Comunidad Autónoma de Aragón, podemos ratificar como bajan significativamente en ovino, amortiguándose en caprino. Este fenómeno solo hace que constatar lo anteriormente dicho, viendo una clara recesión de las producciones de ovino y caprino de carne y manteniéndose y subiendo en el caso del caprino los censos por la evolución positiva del ganado de producción lechera.

El cambio ha surgido, debido a la posibilidad de tener mayor margen de beneficio y el poder transformar la producción final del ganado lechero, frente al de producción de carne. Gran parte de las explotaciones de ovino y caprino

lechero que se han implantado en Aragón han pasado paulatinamente hacia la elaboración de productos lácteos, principalmente quesos.

Mientras se observa que el ovino pierde progresivamente censo, perdiendo desde el año 2005 más de 800.000 cabezas el caprino pierde en los primeros años pero luego sube 4.000 cabezas en censo.

El descenso de explotaciones también ha sido continuo, pero no tan exponencial, dado que se ha producido también un fenómeno de concentración. Donde las explotaciones a pesar de disminuir, también han aumentado de tamaño.

Tabla nº 2. Evolución del censo de ovino-caprino en Aragón

EVOLUCION CENSOS OVINO CAPRINO EN ARAGON				
Año	Nº Explot	REPRODUCTORES		TOTAL
		Ovino	Caprino	
1995	8.613	2.545.037	62.783	2.607.820
1996	8.585	2.496.474	61.541	2.558.015
1997	8.478	3.056.168	98.357	3.154.525
1998	8.042	3.073.115	97.681	3.170.796
1999	7.904	2.599.135	59.454	2.658.589
2000	7.107	2.494.934	49.791	2.544.725
2001	6.813	2.483.741	46.478	2.530.219
2002	6.728	2.460.435	44.800	2.505.235
2003	6.592	2.481.153	44.044	2.525.197
2004	6.059	2.463.598	46.838	2.510.436
2005	5.789	2.387.054	45.145	2.432.199
2006	5.249	2.291.275	41.431	2.332.706
2007	4.837	2.049.050	38.628	2.087.678
2008	4.402	1.905.081	38.843	1.943.924
2009	4.312	1.809.359	38.316	1.847.675
2010	4.195	1.718.577	42.969	1.761.546
2011	4.101	1.641.783	46.219	1.688.001
2012	4.007	1.564.988	49.468	1.614.456

Fuente: Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente (Gobierno de Aragón)

A nivel nacional la situación tanto en ovino, como en caprino es similar, por lo tanto en las encuestas del Ministerio de Agricultura de 2012 el censo total de ovino es de 13.162.940 reproductoras y en caprino es de 2.170.081 reproductoras. Representando una bajada en el censo nacional del 3,9% en ovino y 2,06% en caprino.

Aragón, las dos Castillas, Extremadura y Andalucía suponen el 79% del censo nacional de ovino, siendo la tendencia general a disminuir el censo salvo

Cataluña (0,43%) y Canarias (10,50%). La mayor bajada porcentual en el último año la ha tenido Extremadura con un 8,93%, con el descenso de 313.000 reproductoras. En cuanto a las reproductoras para ordeño, donde el censo es de 2.433.723 animales, el último año se ha roto una tendencia a la baja y ha subido 215.000 hembras en España.

En cuanto a caprino Andalucía continua siendo la comunidad con mayor censo, representando el 35,70%, siguiéndole en importancia Castilla La Mancha, Canarias y Extremadura. El censo continúa bajando año a año, pero de forma más amortiguada que el ovino. Destacar las bajadas de censo en Castilla y León y Extremadura, donde han perdido más de 20.000 reproductoras cada región.

Las hembras destinadas al ordeño han bajado en 71.000 efectivos a nivel nacional, ralentizándose la bajada, dado que los años anteriores habían perdido más de 200.000 hembras por año.

Aragón es muy significativo a nivel de ovino de carne y de leche, donde representa el 11,65% del total nacional. Sin embargo en caprino es testimonial, dado que entre carne y ordeño a penas supone el 2,31% del total nacional.

Tabla nº 3. Explotaciones y censo de ovino-caprino de leche en Aragón

OVINO Y CAPRINO DE LECHE ARAGON 2014				
	Explotaciones ovino	Censo Ovino	Explotaciones Caprino	Censo Caprino
Zaragoza	9	1.623	15	2.309
Huesca	10	1.174	14	2.897
Teruel	11	5.156	18	1.255
ARAGON	30	7.953	47	6.461

Fuente: Registro de Explotaciones Ganaderas de Aragón (REGA)

Si examinamos la Tabla nº 3, donde nos facilita los censos y explotaciones de ovino y caprino lechero en Aragón en el año 2014, nos damos cuenta de la pequeña incidencia que tiene la producción lechera en el censo total de ovinos y caprinos. Dentro de la poca relevancia que supone Aragón en el censo de caprino, el lechero no llega al 15% del total de la Comunidad, aún siendo el que va subiendo de forma paulatina.

Si lo anteriormente citado lo comparamos en el ovino, las hembras de producción lechera suponen un 0,5% del censo de todos los ovinos en Aragón. No llegando a grandes cifras representativas en el conjunto nacional.

De todos estos datos tenemos que extraer la siguiente conclusión, que la competencia productiva en la Comunidad Autónoma de Aragón es pequeña, que la mayoría de las producciones son para elaboraciones propias de quesos y que no hay tejido productivo a gran escala.

Con estos parámetros y los que analizaremos de las agroindustrias en Aragón, se puede ir empezando a ver la situación del mercado, donde la mayor competencia de una quesería no la tiene en la propia comunidad, con lo cual se puede aprovechar el tirón de la calidad, diferenciación y producto ligado al territorio. Pudiendo explotar este nicho de mercado, en principio en Aragón y una vez alcanzada una determinada cuota se puede expansionar en el exterior.

3. SITUACIÓN DEL SECTOR LÁCTEO

Desde el punto de vista social y económico, la producción de leche sigue teniendo una gran importancia en España, no siendo tan relevante en Aragón. Si bien el sector ha ido perdiendo peso en los últimos años.

En el año 2013, la producción de leche de vaca, ovino y caprino supuso el 17,32% del valor generado en el sector ganadero nacional y el 6,3% del valor total del sector agrario, por encima de casi todas las producciones ganaderas (salvo el porcino) y de muchas de las producciones agrícolas. El valor generado por el sector ascendió a 2.764,5 millones de euros a precios básicos.

Tabla nº 4. Evolución de las producciones ganaderas en España

EVOLUCIÓN DE LAS PRODUCCIONES GANADERAS EN ESPAÑA								
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
% Bovino	17,52	19,41	17,31	16,84	16,85	16,46	15,41	15,68
% Porcino	24,38	28,93	30,71	30,72	35,71	36,46	36,77	39,31
% Equino	0,73	0,62	0,56	0,60	0,52	0,45	0,50	0,39
% Ovino y Caprino	15,27	13,05	13,71	12,88	5,79	6,14	5,57	4,95
% Aves	9,74	10,17	9,94	10,33	13,84	14,77	15,43	14,62
% Leche	20,64	17,92	17,51	21,05	17,40	16,46	15,88	17,32
% Huevos	7,90	5,67	6,43	5,37	6,81	6,45	7,59	4,90
% Sobre el total de la Producción Animal.								
Fuente: Macromagnitudes Agrarias del MAGRAMA								

Las principales características del sector lácteo español se puede resumir en:

- El número de empresas, aunque ha disminuido significativamente y de manera muy importante en los últimos años, sigue siendo elevado,

faltando una mayor concentración y reagrupación para incrementar la competitividad y la rentabilidad de las industrias.

- La mayoría de las empresas se sitúa en el estrato de producción menor a 5.000 toneladas al año, mientras que la mayoría de la cuota de producción se localiza en las industrias con producción superior a 300.000 toneladas.
- Situación similar pasa con las explotaciones ganaderas. Variabilidad regional, en cuanto a número de explotaciones, la distribución por estratos de producción y cuota media por explotación. Gran necesidad de concentración.

Toneladas/año leche recogida	Número de empresas	Recogida (en 1.000 t)
5.000 y menos	540	391,0
5.001 a 20.000	59	557,1
20.001 a 50.000	13	400,4
50.001 a 100.000	5	387,3
100.001 a 300.000	13	1.962,1
Más de 300.00	6	3.121,1
TOTAL	636	6.819,0

Fuente: MAGRAMA

- Elevado número de compradores autorizados, de los que además el 40% son meros intermediarios que compran la leche para vendérsela después a la industria.
- La principal producción es la leche líquida, con escaso valor añadido.

De la producción nacional de leche, el 86,27% corresponde a la producción de leche de vaca, el 7,58% a la de oveja y el 6,15% a la de cabra en el año 2012.

Aragón tan apenas supone el 1,43% de la producción lechera nacional, a nivel de agroindustria el sector lácteo en esta comunidad supone menos del 3% de la producción.

	Total (1.000 toneladas)	Leche de vaca	Leche de oveja	Leche de cabra
2002	7.213	6.330	394	489
2003	7.337	6.418	406	513
2004	7.340	6.443	411	487
2005	7.274	6.384	410	479
2006	7.250	6.370	408	472
2007	7.108	6.192	424	492
2008	7.046	6.143	414	489
2009	7.075	6.157	427	491
2010	7.074	6.069	490	515
2011	7.245	6.172	566	507
2012	7.537	6.502	571	464

Fuente: MAGRAMA

De la tabla anterior cabe destacar como la producción de leche en números macro tiene cierta estabilidad entre los 7 y 7,5 millones de toneladas, teniendo últimamente un pequeño repunte al alza, en el caso de la producción de leche de oveja tiene una clara tendencia al alza en los últimos 12 años y la de cabra presenta ciclos de alza y bajada, estando actualmente en una de descenso.

Tabla nº 7. Producción de leche en Aragón en 2012

	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGON	Precio leche (euros/100l.)*	Valor Total de la producción de leche (euros)
(000 litros)						
LECHE DE VACA	64.947	1.711	36.141	102.799	31,64	32.525.445
LECHE DE OVEJA	365	2.391	455	3.211	72,48	2.327.115
LECHE DE CABRA	405	419	820	1.643	62,93	1.034.192
TOTAL LECHE	65.716	4.522	37.416	107.653		35.886.752
Consumo explot. vaca	73	37	382	492		
Consumo explot. oveja	-	-	-	-		
Consumo explot. cabra	-	-	-	-		
Queso leche vaca	916	-	559	1.474		
Queso leche oveja	241	937	303	1.481		
Queso leche cabra	405	85	369	859		
Central lechera (Vaca)	63.957	1.675	35.200	100.832		
Central lechera (Oveja)	124	1.454	152	1.730		
Central lechera (Cabra)	-	334	451	785		

* Precio medio percibido por los ganaderos en 2012
Fuente: Instituto Aragonés de Estadística

Con los datos de la tabla nº 7 constatamos la baja incidencia del sector lácteo en Aragón, dado que es una producción minoritaria. En cuanto a producción de leche de oveja representa el 0,56% de la producción nacional y en leche de cabra el 0,35%. Destinando a la elaboración de quesos el 46,12% de la leche de oveja y el 52,28% de la de cabra, entregando el resto a centrales lecheras e industrias lácteas propias o de otras comunidades autónomas.

En cuanto a la producción de leche de oveja y producción de queso las comunidades autónomas que más producen son Castilla y León, Castilla La Mancha y Navarra. En cuanto a leche de cabra y producción de queso son Andalucía, Canarias y Castilla La Mancha, según datos para el año 2012 del Ministerio de Agricultura.

En Aragón la Industria Agroalimentaria facturo 3.000 millones de euros en el año 2012, generando 10.500 empleos directos y 2.000 indirectos. Por importancia la alimentación animal supone el 27%, el cárnico el 25%, la molinería el 10% y el vino el 8%. Quedando el lácteo con un 3% solamente.

La contribución al PIB es del 1,7% de la Comunidad Autónoma, aunque a nivel nacional representa el 2,5% de la industria agroalimentaria española.

La producción nacional de queso en el año 2012 fue de 322.600 toneladas, distribuidas en 112.800 t. de leche de vaca puro, 65.100 t. de leche de oveja puro, 24.500 t. de leche de cabra puro y 120.100 t. de distintos tipos de mezclas de leches. Representado Aragón el 1,25 % de la producción nacional de quesos, siendo el 2,5% de la producción del queso de oveja y el 3,6% del queso de cabra nacional.

En cuanto a clases de queso en el año 2012 en España se destino el 39% a la elaboración de queso fresco, el 21,7% a pasta semidura, el 17,6% a pasta dura y el 11,5% a pasta blanda.

4. CONSUMO DE QUESO

El consumo de queso en los hogares españoles estaba situado en 7,94 kilos por persona y año en 2012. Lo que ha supuesto un ligero descenso del 0,6% con respecto al año anterior, si bien el gasto se mantiene estable, con un leve aumento del 0,3%, como consecuencia del aumento del precio. La tendencia de consumo de queso es al alza, salvo pequeñas bajadas como la del año 2012, dado que en el año 2005 estábamos en 6,1 kilos y ha ido subiendo paulatinamente. Todos estos datos están basados en los estudios del Panel de Consumo del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).

Los hogares destinan a este producto un 3,84 % del presupuesto destinado para alimentación, lo que equivale a una media de 56,34 euros por persona y año.

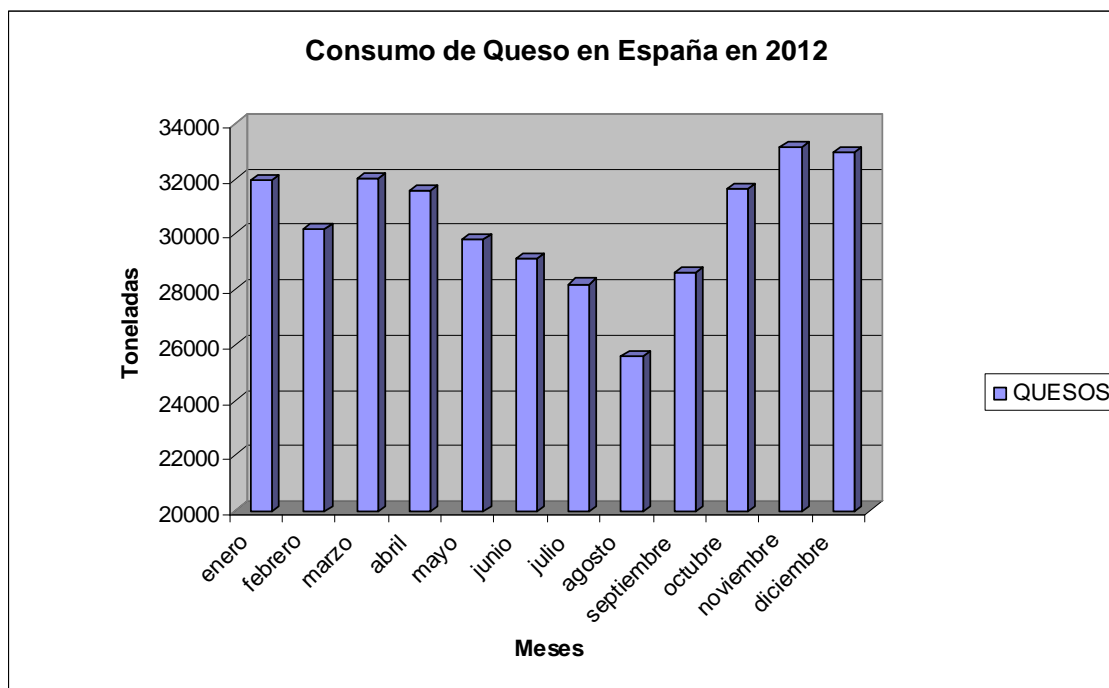
El perfil del consumidor de este derivado lácteo esta formado por parejas con hijos, hogares monoparentales, cuyo responsable de la compra tiene entre 35 y 49 años, de rentas altas y medias, y que habitan en poblaciones pequeñas y medianas de entre 2.000 y 100.000 habitantes. Siendo hacia donde la Quesería La Sabina debe de orientar su producción dentro del nicho de mercado del producto de alta calidad y diferenciado.

Canarias y Murcia son las Comunidades autónomas más consumidoras de quesos, por el contrario País Vasco y Navarra son la de menos consumo.

El consumo total de queso en España fue de 365.793 toneladas. La producción de España solo satisface en un 80% la demanda de nuestros clientes, con lo cual las importaciones, sobre todo de países de la Unión Europea, nos suministran ese 20% de déficit. Esto nos ratifica que es un posible mercado en expansión, dado que si les vamos quitando cuotas de mercado con los productos de calidad, podemos ampliar nuestras producciones.

Como se ve en el gráfico y tabla siguiente el consumo de queso es estacional, subiendo en los meses de invierno y bajando en los meses de verano.

Gráfico nº 1. Consumo de queso en España en 2012



Fuente: MAGRAMA y Panel de Consumo Alimentario

Tabla nº 8. Consumo de queso mensual en España en 2012

Mes	toneladas	% del total
agosto	25.576	7,01
julio	28.200	7,73
septiembre	28.607	7,84
junio	29.117	7,98
mayo	29.829	8,18
febrero	30.182	8,27
abril	31.543	8,65
octubre	31.623	8,67
enero	31.965	8,76
marzo	32.037	8,78
diciembre	32.948	9,03
noviembre	33.167	9,09
TOTAL	364.794	100,00

Fuente: MAGRAMA y Panel de Consumo Alimentario

4.1. Consumo por variedades

El 31% del consumo de queso en los hogares corresponde a la variedad fresco, aunque se constata un descenso del 2,9% con relación al año anterior. Marcando ya una tendencia de disminución de consumo, cediendo terreno al queso curado que esta al alza desde hace bastantes años. El queso fresco es el de precio medio más bajo, situándose en una media de 4,83 euros/kilo.

Los hogares que más consumen esta variedad están formados por parejas con hijos, siendo las que tienen hijos pequeños las que consumen el 28,5% del total de España, con rentas medias altas, que habitan en poblaciones medianas de entre 10.000 y 100.000 habitantes. Las Comunidades autónomas con un consumo más intenso de esta variedad de queso son: Cantabria, Extremadura y Asturias. Por el contrario Aragón destaca históricamente por ser la que menos consume, por esto se descarta la producción de esta variedad en la Quesería La Sabina.

Los quesos semicurados en 2012 representan el 21% del consumo total. Sin embargo se ha observado una ligera tendencia a la caída, habiendo disminuido el último año un 1,1%. El consumo per cápita se situó en 1,67 kilos por persona y año.

El perfil del hogar consumidor corresponde a hogares formados por parejas con hijos de edad media y mayores, o sin hijos. El mayor descenso de consumo de esta variedad se presentó en hogares formados por jóvenes independientes con un descenso del 8,4%, haciendo un consumo por persona y año de 2,07 kilos. Canarias, Baleares y Murcia son las comunidades más consumidoras.

El queso curado es la variedad que más incremento ha tenido durante el último año, aumentando un 7,1%, tendencia alcista desde hace años. El consumo medio por persona de este queso se situó en 380 gramos per cápita.

El consumo más intensivo de esta variedad se encuentra en aquellos hogares de clases sociales más acomodadas, formados por más de tres personas y parejas con hijos medianos y mayores. Cabe destacar que durante el último año, los mayores incrementos en las compras se presentaron en hogares monoparentales donde se incrementó un 22,7% y en los formados por parejas jóvenes sin hijos donde el aumento fue del 15,6%.

El consumo del queso fundido en los hogares aumentó un 2,9%. El perfil del hogar consumidor son familias con niños hasta los 15 años, con más de tres miembros en el hogar, coincidiendo con hogares de rentas más acomodadas y

que viven en poblaciones entre 2.000 y 10.000 habitantes. El consumo per cápita de este queso alcanzó los 940 gramos por persona y año.

4.2. Perfil del consumidor

Bajo el estudio de las últimas 5 campañas de datos presentados por el Panel de Consumo del MAGRAMA, se desprende que son los jóvenes y los adultos independientes los mayores consumidores de queso (10,30 y 12,85 kilos por persona y año respectivamente). Frente a ellos los hogares constituidos por parejas con hijos en edad media consumen un 13,55 menos de queso que la media nacional.

En relación con esta media se constata que son los hogares con rentas más acomodadas los que compran queso en mayor medida, así como las poblaciones de tamaño medio (100.000 - 500.000 habitantes) que son los que más consumen este producto.

Los adultos independientes y las parejas acomodadas con o sin hijos son las que más presupuesto destinan a la compra de quesos. Invirtiendo como media 86,59 euros por persona y año, siendo principalmente destinados al consumo de quesos semicurados y curados, sobre todo este último.

A continuación describiremos el nicho de mercado hacia el que orientaremos nuestros productos, siempre realizando seguimientos en el tiempo y adaptando nuestras producciones y productos a la demanda de mercado. Haremos una relación de los futuros clientes teniendo en cuenta aspectos como el sexo, edad, tamaño de las familias, nivel económico, hábitat, ocupación y hábitos de compra. Con estos datos y los aportados por el Panel de Consumo del MAGRAMA se decidirá donde vender el producto, como (precio, diseño, etc.) y quiénes (volumen de clientes) van a estar dispuestos a adquirirlo.

Sexo

Indistintamente el producto esta destinado tanto a hombres como a mujeres.

Edad

Igual que ocurre con el sexo esta destinado a todos tipos de edades por lo que no existe un intervalo fijo al que esté destinado. No obstante se estima que la máxima demanda estará entre 30-55 años, coincidiendo con lo aportado anteriormente, personas jóvenes y adultos acomodados.

Tamaño de la familia

En cuanto al tamaño de la familia cabe destacar que el producto se adaptará a todo tipo de familias. Teniendo especial consumo el curado en familias con hijos mayores y el semicurado en familias con hijos más jóvenes o pequeños.

Dado que nuestro producto va orientado a familias el formato del queso es de 1 Kilo, que aunque puede ser algo grande, siempre se puede suministrar por los comercios en cuartos o medios kilos, recogiendo así un mayor abanico de posibilidades y además pudiendo entrar en la hostelería de alta gama.

Nivel económico

En este caso al ser un producto con alto valor añadido (artesanal) serán los consumidores con un nivel adquisitivo medio-alto los que puedan adquirirlo.

Esto también está relacionado con los establecimientos, restaurantes y bares, etc. donde asiste con frecuencia este tipo de clientela, siendo todos ellos de alta-media gama.

Hábitat

Su destino principal será el medio urbano (ciudades de más de 100.000 habitantes) debido sobre todo al nivel económico, receptividad de nuevos productos y existencia de canal de comercialización a través de tiendas delicatessen (existiendo 21 establecimientos en Zaragoza). No obstante, parte de la producción se destinará al medio rural, utilizando la red de tiendas de productos artesanales de Aragón que poseen un gran número de Cooperativas Agrarias adheridas a ARENTO (Unión de Cooperativas de Zaragoza).

En estos últimos establecimientos los alimentos artesanales de Aragón, gozan de gran prestigio, consiguiendo su comercialización una vez que se ha dado a conocer el producto a través de las principales Ferias Comarcales y Locales de Aragón y colaborando con la iniciativa puesta en marcha por la red de Desarrollo Rural de Aragón con sus proyectos Leader de "Pon Aragón en tu Mesa". Está a través de la televisión autonómica, charlas, conferencias y distintos actos publicitarios ensalza los valores, la calidad y diferenciación de los productos artesanales de Aragón.

Hábitos de compra

El comportamiento del comprador es fundamental. El producto estará destinado a personas que frecuenten casi siempre los mismos establecimientos de

compra, con una frecuencia determinada, que realicen la compra en un determinado momento del día y valoren el tipo de alimento adquirido, las razones de su elección y opiniones. Todas estas pautas dan el perfil de un tipo de cliente planificado, que sabe lo que va a comprar, fiel a una marca o producto.

En base a esto, la selección de posibles consumidores de nuestro producto es lo que determinará nuestro nicho de mercado, un grupo de personas con unas características comunes.

En nuestro caso, será un grupo de personas, indistintamente mujeres y hombres, de edad comprendida entre 30-55 años, con municipio en el medio urbano principalmente y un nivel adquisitivo medio-alto.

Como consecuencia, las ventas estarán destinadas principalmente a profesionales del sector de la hostelería y restauración, tiendas especializadas y delicatessen (líneas de calidad de determinados establecimientos) y una pequeña parte para compradores individuales, que a la vez nos sirve de publicidad en la propia quesería y en ferias.

4.3. Identificación de la competencia

Actualmente el sector de la industria quesera española esta en auge y va creciendo en cuanto a producción e industrias paulatinamente, existiendo una gran oferta que combina elaboraciones clásicas de origen internacional con especialidades autóctonas, con un proceso en continuo ascenso.

Tabla nº 9. Distribución de empresas queseras españolas según importancia de producción

Distribución de las empresas queseras españolas según la importancia de la producción					
Años	2007	2008	2009	2010	2011
Clases de magnitud (t/año de producto obtenido)	Número de industrias				
Menos de 100	325	333	340	343	351
100 a 1000	167	157	165	165	166
1.001 a 4.000	30	36	36	37	35
4.001 a 10.000	6	6	6	6	6
Más de 10.000	7	7	7	7	7
TOTAL	535	539	554	558	565

Fuente: MAGRAMA

De la tabla anterior se desprende que el número total de industrias queseras en España es de 565, con un evolución positiva en los 5 últimos años, sobre todo en las industrias de pequeño tamaño y que en su mayoría son artesanales con elaboración de quesos de calidad. En frente existe la concentración de la gran industria, donde 13 empresas dominan el sector y la producción, estando estas dedicadas a las producción más estandarizadas y comerciales.

En Aragón existen 33 queserías, de las cuales 29 son de pequeño tamaño con producciones inferiores a 100 toneladas al año y 4 con producciones de entre 100 y 10000 t. al año. Concretamente en la provincia de Zaragoza, que es donde inicialmente queremos introducir la producción de la Quesería La Sabina, existen 8 industrias registradas, de las cuales 6 son de producción menor de 100 t. y 7 elaboran productos artesanales.

En Aragón se producen 1.685 toneladas de queso al año y se consumen 6.820 t., con lo cual solo suministramos el 24,7% del queso consumido, esto nos genera unas expectativas de mercado de gran importancia. Teniendo en cuenta que el cliente aragonés valora mucho lo producido en su tierra, produciendo quesos de alta calidad diferenciados y ligados al territorio, las posibilidades son muchas.

Reconocer que el nivel de competencia con productos elaborados de gran calidad en el resto de España es muy importante, además de recordar las 28 Denominaciones de Origen nacionales, que tienen un gran reconocimiento y prestigio. Estas son:

- Queso Zamorano.
- Queso Manchego.
- Queso Ibores.
- Torta del Casar.
- Torta de la Serena.
- Queso Cabrales.
- Queso Afuega'l Pitu.
- Queso Cebreiro.
- Queso Gamonedo.
- Queso de Mahón.
- Queso Majorero.
- Queso Palmero.
- Queso nata de Cantabria.
- Quesucos de Liébana.

- Queso Picón Bejes-Treviso.
- Queso Arzua-Ullua.
- Queso de Tetilla.
- Queso San Simón.
- Queso del Cedreiro.
- Queso de Murcia.
- Queso de Murcia al vino.
- Queso de Idiazabal.
- Queso de Roncal.
- Queso L´alt Urgell y la Cerdanya.
- Queso Camerano.
- Queso Casín.
- Queso Guía.
- Queso Beyos.

Además de la existencia de una Indicación Geográfica Protegida (IGP) de Queso de Valdeón y otras valorizaciones como son la Marca de Garantía Queso Arribes de Salamanca, la de la Región del Duero y dos proyectos en ciernes de IGP de Queso de Teruel y DOP de Queso de oveja de Madrid.

Los quesos amparados con mayor consumo son el Manchego (46,6%), Arzua-Ulloa (15,18%), Mahón (9,42%), Tetilla (7,61%) e Idiazabal (5,19%) principalmente, estos se reparten el 82,06% de la producción. Las Denominaciones de Origen Protegido y la Indicación Geográfica Protegida comercializaron en 2012 un total de 22.727 toneladas. Han pasado de comercializar 12.910 t. en el año 2.000 hasta la cifra actual, realizando una expansión muy importante, con el incremento del consumo de productos de gran calidad.

5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado realizado nos indica una clara tendencia al alza de consumo de queso y especialmente de quesos artesanos de calidad, tanto en el mercado interior y exterior. Que en la Comunidad Autónoma de Aragón con la producción interna no se satisface la demanda y que el consumo por persona y año, sin ser superior a la media se esta incrementado, al igual que en el resto de España. Por lo tanto podemos determinar que el mercado será capaz de absorber la producción de la Quesería La Sabina.

Que existe un gran potencial por desarrollar en el mundo de los quesos en Aragón, que hasta la fecha se ha sido algo profano, pero en la actualidad se esta desarrollando, por encontrar en el un nicho de producción muy poco explotado y un nicho de mercado de los productos de calidad en alza y muy representado por foco de consumo de la ciudad de Zaragoza.

Actualmente en la propia Comunidad Autónoma y en el resto de España existen numerosas marcas de calidad diferenciada y de gran prestigio, que son fuente de competencia, pero como se demuestra en la comercialización de las Denominaciones de Origen Protegidas, donde en 12 años casi han duplicado sus ventas en el mercado nacional. Esto nos hace llegar a la conclusión de la gran capacidad que tiene el mercado de absorber productos de calidad, no siendo lo mismo con productos genéricos.

A las conclusiones anteriores, le sumamos la ubicación de la Quesería La Sabina, situada a menos de 40 km. de Zaragoza, permitiendo en un primer paso la expansión por la ciudad de Zaragoza y su provincia, pasando luego al resto de la Comunidad Autónoma. Teniendo grandes posibilidades de promoción y distribución en el resto de España y sobre de las grandes ciudades nacionales, dado que Zaragoza esta a 300 km de Barcelona, Madrid, Bilbao Y Valencia, ciudades con gran potencial consumidor de productos de gran calidad. Por no dejarnos de citar que esta a menos de 150 km de Soria, Teruel, Huesca, Pamplona, Logroño y Lérida, otro cinturón importante de potenciales clientes. Concluyendo las posibilidades del mercado son claras y con un potencial importante de incrementar la producción.

6. PLAN DE MARKETING

Elaboraremos una estrategia de mercado o plan de marketing y publicidad, dado que lo que le interesa a la Quesería La Sabina es colocarse de manera correcta en el mercado. Este plan se diseña para las campañas 2015-2016, que son las iniciales de entrada del producto en el mercado, este plan no es, ni debe ser rígido, sino todo lo contrario, tan flexible y hacia las tendencias que nos marquen lo consumidores, porque son la garantía del éxito o fracaso de nuestro negocio. Teniendo que adaptar nuestras producciones y productos al mercado o nicho de mercado donde nos instalemos.

6.1. Variables del marketing

En los siguientes puntos desarrollaremos las variables del plan de marketing, que se basan en las 4 P en inglés, que son producto, lugar, precio y promoción. Esto se realizará sobre la línea de productos de la Quesería La Sabina.

6.1.1. Producto

Como objetivo de esta producción y tendiendo hacia productos de gran calidad diferenciada, presentarán características definidas en cuanto color, textura, aroma, etc., realizándose un proceso de maduración y afinado óptimo y controlado para garantizar estos caracteres organolépticos.

Los productos se comercializarán todos al vacío, para dar garantía de conservación y que se preserven las características típicas de cada uno de los productos elaborados. Los envases al vacío contendrán en su interior la etiqueta del producto y su distribución se ajustará a las necesidades de cada cliente, cajas unitarias o de más productos, todas ellas de color blanco y con la serigrafía del logotipo de la empresa y siendo este una sabela que sirve para identificar visualmente el origen del producto, además de llevar la razón social y dirección de la empresa.

Hay que realizar un esfuerzo en diferenciar nuestro producto frente a la competencia y garantizarnos que el consumidor lo identifique fácilmente.

6.1.2. Adaptación del producto a la demanda

Siempre y de manera continua nos debemos adaptar a la demanda del grupo de clientes hacia los que nos orientamos, pero esto debe permanecer vivo a lo largo de la vida del producto, dado que por mucho que se consiga una cuota de mercado e incluso se pueda llegar a expandir, sino se es capaz de anticiparse al consumidor e ir desarrollando nuestro producto o formato a lo demandado, nos condenaremos a la desaparición. Ejemplos empresariales a nivel de multinacionales, medianas y pequeñas industrias hay muchos, pero uno de los más significativos ha sido el de Kodak, paso de ser el principal fabricante mundial de cámaras de foto a desaparecer del mercado. Todo esto por no adaptarse a la demanda del mercado en cuanto a productos digitales, caso similar, pero no tan drástico ha sido el de Nokia, una inadaptación al consumidor te saca fuera del mercado.

En este sentido debemos de tener en cuenta los siguientes puntos clave:

- Relación de la empresa con el cliente debe de ser estrecha, de manera que si va destinada a los hogares mediante la venta directa en la quesería o ferias, el trato al cliente debe ser afable, respetuoso, cercano y familiar, para que el cliente además de valorar la calidad del producto lo identifique con el trato familiar y cercano. Ayudando esto mucho a fidelizar clientes. Si el producto va destinado a hostelería, restauración, delicatessen, etc. se estará en un contacto directo interesándose

siempre como va el producto , como se adapta a su negocio, a sus preparaciones. Intentando detectar las necesidades del consumidor, para en caso necesario proceder a una adaptación a tiempo.

La comunicación con los clientes debe ser siempre fluida por todos los medios disponibles hoy día, web, correo electrónico, teléfono, etc. Siempre estando muy atentos a sus demandas y necesidades, dado que, aunque nuestro producto tiene unas características determinadas, siempre se pueden mejorar y adaptar.

- La calidad. Los clientes siempre tienen que identificarla como algo inherente a nuestra quesería, la filosofía de la empresa tiene que ser estrictamente basada en la calidad total, es decir, no pensar solo en el producto final sino en todo el proceso de elaboración. Además, nuestro cliente tiene que identificar el origen territorial del producto con la calidad de este. La insatisfacción de un cliente, puede hacernos perderlo, por esto también hay que trabajar con la siguiente premisa, “la perdida de un cliente representa la perdida de siete potenciales clientes”. Esto nos hace darnos cuenta de la magnitud que se debe tener a la hora de conservar un cliente. En todos sentidos se debe de tener en cuenta:
 - ❖ Calidad del producto: el queso deberá de tener una maduración, afinado y apariencia óptima, además de carecer de cualquier tipo de problema (golpes, defectos, deformaciones, etc.). La presentación debe ser cuidadosa y esmerada, dado que nuestros clientes no lo identifican solo con el gusto, sino que primero debe pasar el filtro de la vista y que les llame la atención. Por otro lado, no se podrá descuidar la calidad de los medios auxiliares (cajas, etiquetas, limpieza, etc.).
 - ❖ Calidad del servicio: los productos no solo deben estar en unas condiciones optimas, sino que además cuando lo necesite el cliente y en las condiciones pactadas por con el. La distribución debe ser muy exigente para que cuando nuestro cliente lo necesite disponga de él, tiene que detectar que nuestro producto nunca le va a fallar en cuanto a elevada calidad y suministro. Con esto conseguiremos un cliente satisfecho, que nos lo consolidara y seguro que nos aporta nuevos clientes.
- El precio debe ser competitivo y relacionado con los referentes del mercado para productos similares, dado que si nos vamos del entorno de precio los consumidores empezaran a buscar otro producto similar, con el riesgo que esto conlleva. Quesería La Sabina no entrará en

mercado con una guerra de precios, pero si en la orbita de sus productos.

6.1.3. La diferenciación

La diferenciación de los productos que queremos elaborar y poner a disposición de nuestros clientes, es algo clave y un punto a favor en las ventas. Nuestros clientes tienen que identificar pronto nuestros productos y asociarle sus características diferenciadoras y su origen, esto tiene un valor añadido, dado que muchos clientes asocian territorio con alta calidad.

En el sector alimentario, en concreto en el quesero, es un sector en el que todavía se pueden crear diferenciaciones aunque no muy significativas. Pero cualquier pequeña diferencia con el resto de productos ofertados de similar calidad nos facilitará captar al cliente. En estos sentidos se puede trabajar sobre los siguientes niveles:

- La marca y etiqueta. La empresa contará con un logotipo centrado en el árbol poblador de Monegros, la sabina. Para que el cliente de forma rápida identifique el producto y su origen, donde destaca la capacidad de resistencia y adaptación a condiciones desfavorables de sus gentes, sus aromas, sus paisajes desérticos y esteparios, la calidad de sus productos y gentes, etc.

La etiqueta contará con los identificativos de la marca de calidad diferenciada de Aragón C´alial y de producto artesano de Aragón. Si a lo largo de la trayectoria del producto obtiene premios regionales, nacionales o internacionales, los incluirá en la etiqueta de forma que se identifique claramente. El reconocimiento en ferias y certámenes es fundamental en la calidad.

- Diferenciación por servicio. La empresa debe trabajar para mantener una buena reputación, manteniendo a sus clientes satisfechos. Para que nos solo sea la calidad del producto la que nos haga ser distinguidos, sino también la del servicio prestado.

6.1.4. Precio

Los mercados actualmente están marcados por la gran transparencia exigida y la gran competencia, siendo esto extrapolable a la alimentación. La situación económica mundial y española, que actualmente esta pasando por una de sus mayores crisis, hacen que nuestra sociedad no disponga de tantos recursos económicos como en tiempos pasados, con lo que han obligado a los productores a ajustarse al máximo los coste de producción, para poder ofertar

productos de alta calidad a precios más competitivos. El equilibrio entre la oferta y la demanda no es el único factor que interviene en la fijación del precio. Por lo tanto sin entrar en una política de precios, si que lo haremos en la parte baja-media de referencia de los productos similares al nuestro en el mercado.

Al tratarse de una empresa de nueva creación, inicialmente podía pensarse que la política de precios será la única vía para penetrar en el mercado. Pero esto no será así, se entrara en el mercado con una promoción máxima del producto y con precios razonables. Con esto conseguimos entrar en un escalón intermedio de los productos, pero estando siempre presente en promociones, ferias, televisión autonómica, etc, para darnos a conocer. En el siguiente cuadro aparecen los precios orientativos para la campaña de ventas 2015.

Tabla nº 10. Precios de venta de queso previstos en 2015

Precios de venta de queso previstos en 2015	
Tipo de queso	Precio (euros/kg)
Semicurado Mezcla	10,00
Curado Mezcla	12,00
Curado Oveja	14,00
Curado Cabra	14,00
Curado Oveja Aromatizado	17,00
Curado Oveja Aromatizado	17,00
Queso en aceite (€/tarro)	3,50

Para las próximas campañas tendremos que observar la demanda del producto, la penetración en el mercado y calidad percibida por nuestros clientes, para evaluar nuestra situación y planificar nuestras producciones y formas de adaptación si son necesarias.

En caso de que la demanda se incremente por encima de la capacidad ofertada, se debe de estudiar que es lo más interesante para los promotores:

- Incrementar los precios para igualar oferta y demanda, pero esto tiene que ser de manera razonable, porque se corre el riesgo de perder demasiados clientes y produzca el efecto sumidero. Generando un problema añadido.
- Invertir parte de los beneficios en la mejora de las instalaciones para poder incrementar la oferta, que ya están diseñadas pensando en futuras ampliaciones. Esto tiene una agravante, dado que Quesería La Sabina como producto originario de los Monegros y así se quiere

diferenciar, no tiene la posibilidad de producir más leche sino se pasa por la ampliación de la explotación ganadera propia, dado que en la comarca no existen rebaños de características similares.

- Realizar una mezcla de las alternativas anteriores, subiendo ligeramente el precio e ir incrementando paulatinamente la producción ganadera, adquiriendo un máximo de 150 animales que es lo que permiten las instalaciones ganaderas, dado que el siguiente paso requeriría una inversión mayor. En la quesería se podría absorber esta producción con una simple ampliación de las cámaras, dado que el resto está dimensionado para poder elaborar casi el doble de producción incrementando la plantilla y días de trabajo semanal. Esto hay que realizarlo de forma paulatina y conforme veamos que la demanda se asienta y nuestro producto se afianza en el mercado.

No obstante, esto requerirá un estudio económico, del cual no es objeto este documento.

Además, en la fijación de los precios de venta se tendrá que tener en cuenta todo aquello que colabora en la formación del precio final del producto y que son:

- Costes de producción. Su variación pueden incidir de forma positiva o negativa, teniendo que trasladarse al precio final si es un incremento, sino se esperara evolución, dado que no es bueno cambiar constantemente el precio a los clientes, es mejor mantenerlo estable, aunque en algunas situaciones se disminuya el margen de beneficio. No podemos permitirnos que los clientes identifiquen nuestros quesos como una cotización en bolsa, sino todo lo contrario como algo asentado, estable, de gran calidad y fiel.
- Costes de distribución. Como veremos en los siguientes puntos, la empresa cuenta en un primer momento con su propio canal de distribución, por lo que el coste del queso variara en función de los costes asociados a este servicio. En un futuro esto puede cambiar en función de la evolución de la demanda, pero inicialmente es fundamental para poder estrechar la relación con el cliente y percibir sus inquietudes, por esto el que distribuye hace a la vez de comercial.
- Adaptación a la competencia. Tendremos que observar muy de cerca de nuestra competencia, por lo menos hasta que nos asentemos en el mercado, dado que un giro en política de precios nos puede producir pérdidas sino reaccionamos a tiempo.

Las ventas se realizarán mediante registro de clientes y poniendo a su alcance cualquier medio para realizar sus pedidos y necesidades. Se habilitará vía web

la posibilidad de realizar los pedidos, también mediante teléfono y con la visita de la distribución del producto.

6.1.5. Lugares de venta

Tal y como hemos citado anteriormente, hemos fragmentado la demanda en dos grupos: hostelería y restauración, tiendas delicatessen, especializadas, de alimentos artesanos y hogares. El objetivo actual de la empresa es llegar a los responsables de la hostelería y distribución, ya que demandan mayor cantidad de producto y facilitan la distribución.

El objetivo inicial de la empresa es empezar a distribuir o comercializar en el entorno de la ciudad de Zaragoza y su provincia, siendo esta la primera meta, de afianzarse en este mercado. Posteriormente se introducirá el producto en la Comunidad Autónoma y ciudades cercanas. Los lugares de ventas son:

- Ventas en la propia quesería, donde algunos clientes acudirán a ella a recoger el producto con sus medios. Además de en la propia quesería se podrá adquirir en ferias.
- Ventas en el establecimiento del cliente, se distribuirá en el domicilio el producto, esto esta encaminado hacia clientes de hostelería y establecimientos especializados.
- Ventas por Internet a través de la web, se podrá realizar un pedido mínimo para que se asuman los costes de suministro, sino correrán por parte del cliente. Podremos a disposición de todos los clientes esta posibilidad, trabajando con nuestra propia distribución si lo pedidos son considerables y sino empleando una empresa de reparto con garantías de que suministran el producto al cliente en unas condiciones prefijadas. Esto es algo fundamental, porque nos jugamos nuestra imagen y a nuestros clientes, a estos clientes que no hay contacto directo con ellos se les entrevistará a través de su correo electrónico para conocer su valoración hacia nuestro producto y servicio.

6.1.6. Distribución

Además de producir un producto de alta calidad debemos garantizar que este llegue a nuestros clientes en plazo y en perfectas condiciones, para satisfacer a nuestros clientes y suministrarles lo que están esperando. Aspectos fundamentales en la distribución son:

- Los canales de comercialización. El objetivo inicial del promotor es que no exista ningún intermediario en la distribución o comercialización,

para garantizar el contacto directo y estrecho con los clientes y conseguir así una mayor fidelización. Además de permitirnos detectar de una manera más rápida las posibles adaptaciones que tengamos que hacer al mercado. Con esto conseguimos ahorrar costes de intermediarios, lo que nos hace más competitivos, pero sobre todo el contacto directo con el cliente.

- Logística de la distribución. Tal y como desarrollo en el Anejo 4, lo que pretendemos en esta quesería es tener el mínimo producto posible preparado para suministrar, para no incurrir en sobre costes y sobre todo para que el producto se prepare justo antes de suministrarse, dándole así la máxima calidad al cliente. Por esto solo durante dos días a la semana se prepararán pedidos y se suministrará.

Para la distribución se utilizará un furgón refrigerado, para que el producto no se deteriore y garantizar la máxima calidad en la entrega. Este posee un sistema de estanterías laterales para depositar las cajas por tipos de producto y en medio permite la posibilidad de cargar palets de producto y otros materiales necesarios para montar los stand, en caso de asistir a ferias.

Además, dentro de la logística se tiene que considerar el acondicionamiento final del producto, donde se consideraran los siguientes puntos:

- ✓ Acondicionamiento legal: antes de que el producto salga al mercado se debe etiquetar tal y como indica la normativa, identificándose en las etiquetas o film del producto el número de lote y la fecha de consumo preferente.
- ✓ Condiciones en alimentos, que legalmente estén reguladas, tal y como conservarse refrigerado, etc.
- ✓ Condiciones del envase, tanto el individual de cada queso en film, como el de las cajas debe estar en perfectas condiciones y no debe llegar al proveedor, ni roto, ni deteriorado y sin que se identifique correctamente el producto. La entrega debe de ser en perfectas condiciones, no solo del queso, que la máxima de la empresa, sino también de la caja de cartón, porque aunque esta destinada a proteger al producto y facilitar su distribución, su buena imagen facilita la identificación con la calidad de la marca.

6.1.7. La publicidad

La movilización de grandes recursos económicos por parte de una pequeña industria que acaba de comenzar su actividad es imposible, con lo cual tiene que adaptarse a sus posibilidades y los medios e información que se utilizarán son los siguientes:

- Identificación clara del producto en la etiqueta y envase de suministro, para que el cliente lo identifique con el territorio, su producción en el medio rural, su elaboración artesanal, su marca de calidad y su buen servicio.
- Se utilizará la publicación de la web de la quesería, su registro en páginas web de alimentos artesanos, de la red de desarrollo rural y la del Gobierno de Aragón.
- Se realizarán campañas concretas de buzoneo en localidades cercanas y en Zaragoza, en fechas señaladas como la Navidad. Utilización de trípticos.
- Se introducirá publicidad en revistas y comunicaciones subvencionadas por las administraciones, sin coste.
- Se nos dará a conocer en el programa televisivo autonómico de promoción “Pon Aragón en tu mesa”, financiado por la incitaba Leader de Desarrollo Rural, además, de medio visual utiliza la radio y publicaciones y determinados certámenes para publicitar y promocionar los alimentos artesanos y de calidad diferenciada de Aragón.
- Utilización de la red de establecimientos alimentarios que poseen la mayoría de las cooperativas agrícolas de Zaragoza. Se firmará un acuerdo con la Unión de Cooperativas de Zaragoza, donde realizando una serie de promociones anuales se comprometen a ofertar tu producto en sus más de 50 establecimientos de la provincia.
- Visita a establecimientos de hostelería y delicatessen para ofrecer nuestro producto y poder firmar acuerdos de suministro.
- Asistencia a ferias, certámenes y demás, dentro de las cuales no solo lo haremos a las de alimentación, sino a otro tipo de eventos que nos sirva para realizar ventas y promocionarnos. No se asistirá a todas las ferias, pero se ira alternando entre años, empezando por las ubicadas en la provincia de Zaragoza y algunas de las importantes del resto de la región y pasando luego a completar el circuito. Las principales ferias de Aragón con gran impacto de los productos alimentarios son:
 - ✓ Expo Sobrarbe. Aínsa (Huesca)
 - ✓ FIMA Agrícola. Zaragoza.
 - ✓ Teruel Gusto Mudejar.
 - ✓ Feria Comarcal del Campo de Belchite (Zaragoza).
 - ✓ VALGA. Feria Comarca Valdejalón (Zaragoza).
 - ✓ Feria Puente de Montañana. Artesanía y Gastronomía (Huesca).
 - ✓ Expoforga, feria de Puente La Reina (Huesca).
 - ✓ Con los Cinco Sentidos, Feria de Binefar (Huesca).

- ✓ Feria de Ejea de los Caballeros(Zaragoza).
- ✓ Feria de Calatayud (Zaragoza).
- ✓ Feria del Jamón de Teruel.
- ✓ Femoga-Monegros. Sariñena (Huesca).
- ✓ Feria de Biescas (Huesca).
- ✓ Feria de Artesanía del Pilar (Zaragoza).
- ✓ Expo Calamocha. Teruel.
- ✓ Feria de Daroca (Zaragoza).
- ✓ Feria de Artesanía de Aragón. Zaragoza.

Todo este tipo de actuaciones tienen un coste y una repercusión en el precio del producto, pero son necesarias para penetrar en el mercado y conseguir los clientes necesarios para mantener e incluso ampliar la nueva actividad. Sus costes se reflejan en la tabla siguiente.

Tabla nº 11. Presupuesto de publicidad

Presupuesto anual en publicidad	
Concepto	Precio (euros/año)
Pagina web	600
Impresión trípticos y buzoneo	1.500
Visitas establecimientos	2.000
Asistencia a Ferias y Certámenes	7.500
TOTAL	11.600

MEMORIA

Anejo 7: Maquinaria y equipamiento

ÍNDICE ANEJO VII

1. Introducción.	2
2. Sala de recepción.	2
3. Sala de elaboración.	7
4.- Sala de limpieza.	11
5. Sala de acabado.	14
6. Otras máquinas y equipos distribuidos por el resto de salas.	15

1. INTRODUCCION

Para la elaboración de quesos en la Quesería La Sabina necesitaremos realizar la adquisición de cierta maquinaria y equipamientos, además de realizar la obra civil e instalaciones que más adelante detallaremos.

Realizaremos un recorrido, tal y como lo hace la materia prima al entrar en la industria y pasaremos por todas sus fases detallando las máquinas y equipos que hay en cada una de ellas.

2. SALA DE RECEPCIÓN

La leche se recoge en la explotación ganadera mediante un remolque cisterna enganchado a la furgoneta de la quesería, posteriormente se descarga mediante una bomba, pasando por un filtro y un caudalímetro, en los tanques refrigerados de almacenamiento. Desde estos se envía mediante otra bomba similar a la anterior a la sala de elaboración. La maquinaria presente en esta sala es:

Remolque Cisterna

La cisterna no es refrigerada, por tener que realizar un trayecto de 500 metros.

- ✓ Remolque de dos ruedas con capacidad de carga de 2.000 kg.
- ✓ Cisterna de acero inoxidable AISI 304 de 1.500 litros de capacidad.
- ✓ Isoterma, no refrigerada.
- ✓ Válvula de descarga de 2"
- ✓ Boca superior de acceso de 400 mm.
- ✓ Fondos redondeados para facilitar su limpieza, evitando zonas de difícil acceso.
- ✓ Su limpieza se realiza conectándose a la unidad CIP de la quesería.
- ✓ Dimensiones exteriores de 2,5 x 1,5 metros.
- ✓ Su precio de adquisición es de 2.380 euros.

Furgoneta

Su misión dentro de la quesería no es única, dado que va desde la recogida de la leche, a la distribución del producto acabado y la compra del resto de insumos del proceso productivo. Sus características son:

- ✓ Modelo Nissan NV 400.

- ✓ Volumen de carga de 12,48 m³.
- ✓ Caja adaptada para europalet.
- ✓ Caja refrigerada para el transporte de productos alimentarios. Mediante equipo frigorífico de 0,5 CV.
- ✓ Enganche para remolque.
- ✓ MMA de 3,5 tm.
- ✓ Motor de 125 CV diesel.
- ✓ Cabina con tres plazas.
- ✓ Dirección asistida, climatizador, ABS, airbag, asientos regulables, puerta lateral derecha deslizante y dos puertas traseras de apertura 180°.
- ✓ Estanterías en los dos laterales, para llevar almacenado el producto. Están serán plegables, par recogerse cuando se utilicen.
- ✓ Vida útil de 10 años.
- ✓ Precio del vehículo de 23.560 euros.

Filtro desaireador

El objetivo es evitar que pequeñas partículas pasen al proceso y dañen las bombas u otros equipos, además de separar alguna partícula indeseable para el proceso de elaboración

Primero pasa la leche por el filtro y luego por un pequeño deposito dotado de válvula desaireadora. Con esto conseguimos eliminar el aire que queda ocluido en la leche, que se produce cuando se conserva a temperaturas de 4 °C o se somete a un transporte. Sus características son:

- ✓ Limpieza del tamiz sin desmontar el filtro.
- ✓ Tamiz con taladro circular con luz de 0,5 mm a 5 mm de diámetro.
- ✓ Filtros de uso alimentario.
- ✓ Fabricado con acero inoxidable AISI 316, todas las partes en contacto con el producto, el resto con acero AISI 304.
- ✓ Temperatura de trabajo -10°C a 120°C.
- ✓ Máxima presión de trabajo 10 bar.
- ✓ Adaptado para el uso de unidades CIP de limpieza.
- ✓ Valor de adquisición de 1.375 euros.

Caudalímetro

La leche después de pasar por el filtro y el desaireador ya se puede medir, dado que si lo realizásemos antes el error de medición sería importante por la cantidad de aire en la leche fría. Pudiendo llegar este aire al 4%. El objetivo de

pasar la leche por el caudalímetro es medir el volumen de leche que entra en la quesería para realizar un correcto seguimiento y trazabilidad del producto. Las características son:

- ✓ Todas las partes en contacto con la leche están fabricados con acero inoxidable AISI 316, el resto con acero inoxidable AISI 304.
- ✓ Tipo sanitario.
- ✓ Presión máxima de trabajo de 8 bar.
- ✓ Temperaturas de trabajo de -5 °C a 90 °C.
- ✓ Electrónico de control por PLC, envío de datos mediante wifi al ordenador de la quesería.
- ✓ Preparado para la conexión de CIP de limpieza.
- ✓ Montado sobre una bancada a nivel de paso de tuberías de inox.
- ✓ Precio de adquisición de 825 euros.

Bomba de trasiego

En esta sala tendremos dos bombas centrífugas, una para la descarga de la leche y envío a los tanques refrigerados y otra para el envío desde los tanques a la sala de elaboración. Por facilidad de mantenimiento y repuestos para su reparación utilizaremos el mismo modelo para todo el proceso.

Bomba centrífuga de tipo sanitario, con cuerpo desmontable. Construidas en acero inoxidable, tanto el cuerpo como la carcasa, para facilitar su limpieza tanto interna como externa. Caudal de 3.000 litros/hora y potencia de 0,55 Kw.

El precio de adquisición es de 500 euros/unidad.

Figura 1. Bomba centrífuga



Tanques de almacenamiento de leche

La leche se recepciona en dos tanques refrigerados, uno para la leche de oveja y otro para la de cabra. La capacidad de cada uno es de 1.500 litros y presenta las siguientes características:

- ✓ Tanque horizontal construido en acero inoxidable AISI 304
- ✓ Capacidad de 1.500 litros.
- ✓ Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 1,5 Kw.
- ✓ Aislante de poliuretano de alta densidad.
- ✓ Filtro colador con malla microperforada en acero inoxidable.
- ✓ Agitador de velocidad lenta para mantener la homogeneidad de la grasa en toda la cuba y evitar el aireado de la leche.
- ✓ Fondo inclinado para facilitar el vaciado rápido y completo del tanque.
- ✓ Con conexiones para el sistema CIP de todo el proceso.
- ✓ Termómetro digital. Con monitorización de las temperaturas de refrigerado y traspaso de datos.
- ✓ Válvula de descarga de 2".
- ✓ Boca de acceso superior de 400 mm.
- ✓ Precio de adquisición de 5.248 euros/unidad.

Figura 2. Tanque de almacenamiento horizontal.



Equipo de limpieza CIP (Clean In Place)

La higiene es un factor tan esencial en los procesos alimentarios que debe ser considerada como una operación más en el proceso productivo,

automatizándose para garantizar la máxima seguridad alimentaria posible. En los sectores alimentarios una mala limpieza puede estropear todo un día de fabricación e influir directamente en la calidad del producto final, es por eso que, pensando en las pequeñas instalaciones en las cuales no es necesario un alto grado de automatización, se ha decidido instalar un equipo CIP manual para facilitar la limpieza de la planta, eliminar impurezas y minimizar la cantidad de bacterias. Sus características son:

- ✓ Deposito de acero inoxidable AISI 316 aislado de 300l para la solución de limpieza.
- ✓ Deposito de acero inoxidable AISI 304 de 500 litros para recuperación de agua.
- ✓ Bomba de impulsión Hyginox SE de 2,2 Kw.
- ✓ Colectores fabricados en inoxidable AISI 316 con válvulas de mariposa manuales.
- ✓ Manómetro en la impulsión de la bomba.
- ✓ Permite limpieza de tanques de hasta 3.000 litros.
- ✓ Caudal de limpieza de 10.000 l/h
- ✓ Presión de limpieza de 2 bar.
- ✓ Precio de adquisición de 2.140 euros.

Figura 3. Equipo CIP



3. SALA DE ELABORACIÓN

La leche llega desde la sala de recepción al pasteurizador, que actuará como atemperador o como pasteurizador, en función del destino de la leche. Desde este a través de un caudalímetro dosificador pasará la leche a la cuba de cuajar. De esta se pasará la cuajada a la mesa de desuerado, donde por un lado se enviara este a su tanque de almacenamiento y con la cuajada se procederá a moldear. Una vez terminado se introducirán los moldes en la prensa, pasando posteriormente al desmoldeo y salado de estos por inmersión.

Siendo la maquinaria presente en esta sala la siguiente:

Pasteurizador

El pasteurizador es de doble etapa y con dos programas de pasteurización y atemperador, tal y como se describe en el Anejo Nº 4. Sus características principales son:

- ✓ Deposito de acero inoxidable EASI 316 de nivel constante con capacidad para 100 l, con boya y tapón de cierre.
- ✓ Programador PLC con toma de datos de tiempos y temperaturas, con envío de datos wifi.
- ✓ Termómetro digital.
- ✓ Sifón de descarga.
- ✓ Potencia de 1,5 Kw.
- ✓ Electrobomba centrífuga de envío de leche. Intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316.
- ✓ Grupo de preparación y circulación de agua caliente: electrobomba centrífuga en acero fundido, mezclador de agua vapor y rebosadero.
- ✓ Grupo de válvulas: Válvula modulable en fundición, válvula de interceptación y filtro en Y.
- ✓ Línea de aire comprimido, reductor de presión, manómetros y filtros.
- ✓ Bancada de sujeción de toda maquinaria de acero inoxidable AISI 304.
- ✓ Cuadro eléctrico de mando y central: Serie de selectores inicio/paro y guardamotors para electrobombas, elctroválvulas, termorregulador neumático, alarma acústica, Programador PLC con toma de datos de tiempos y temperaturas, con envío de datos wifi.
- ✓ Armario eléctrico en acero inoxidable AISI 304.
- ✓ Diseñado para acoplamiento del sistema de limpieza CIP, pero puede lavarse de forma semiautomática, utilizando el depósito de nivel constante como deposito de servicio.

- ✓ Precio de adquisición de 14.388 euros.

Figura 4. Pasterizador.



Caudalímetro Digital

De funciones similares al de la sala de recepción, pero mecanismo de corte, además de medir dosifica. El sistema esta basado en una electroválvulas de corte que recibe la señal del control PLC y nos permite programar los litros de leche que añadimos a la cuba de cuajada, para que el producto elaborado sea lo más homogéneo posible. Su coste de adquisición es de 1.504 euros.

Cuba de cuajar

Cuba para el cuajado del queso modelo holandesa elevada y mecanizada, para permitir producciones en continuo. La cuba alberga en la parte inferior la mesa de desuerado móvil, para verter la cuajada y el suero. Pudiéndose así sacar al centro de la sala de elaboración la mesa y continuar trabajando. Sus características son:

- ✓ Capacidad de 1.000 litros.
- ✓ Construida en acero inoxidable AISI 304.
- ✓ Sistema de calentamiento por circuito cerrado.
- ✓ Con elementos para prerensado y remonte, dos agitadores y dos liras de corte.
- ✓ Motor reductor y variador electrónico de velocidad, 1,5 Kw de potencia.
- ✓ Válvula de descarga de suero y cuajada de 1.000 mm de diámetro.
- ✓ Conexión trifásica 400/230V.
- ✓ Termostato digital y botón de parada de emergencia.
- ✓ Dimensiones de 2,5x2,0x2,5 m.

- ✓ Precio de adquisición de 14.280 euros.

Figura 5. Cuba de cuajar.



Mesa de desuerado y moldeo

Una vez vertido aquí el suero que se ha producido y la cuajada, a través de una válvula de fondo el suero es trasladado al tanque de almacenamiento mediante una bomba centrífuga de 0,3 Kw. La cuajada se va terminando de desuerar y paralelamente se va introduciendo en los moldes con la tela de quesería.

Las dimensiones de la mesa son de 2 x 1,3 metros y esta construida con acero AISI 304. Poseerá cantos redondeados y ruedas giratorias.

El valor de adquisición es de 1.450 euros.

Además, en la propia sala habrá otra mesa similar en dimensiones y material, pero son refuerzos, ni bomba, que se utilizará para preparar y desmoldear después de pasar por la prensa.

Prensa

Las características de la prensa neumática serán:

- ✓ Prensa neumática doble horizontal de cuatro alturas y 6 metros de longitud.

- ✓ Construida en acero inoxidable AISI 304 y con canaleta de recogida de sueros.
- ✓ Adaptable a cualquier tamaño de molde.
- ✓ Incluye un total de 8 pistones, cuatro pisos con dos cilindros por piso, grupo de filtraje, manómetro, regulador de presión individual por pistón, 4 llaves de distribución, una por piso, barras regulables para poder prensar varios tipos de moldes y topes.
- ✓ Presión de aire comprimido 6 bar.
- ✓ Caudal de aire comprimido para trabajo 55 m³/h.
- ✓ Precio de adquisición de 4.280 euros.

Figura 6. Prensa neumática.



Saladero

Para realizar un salado más homogéneo se decide utilizar un saladero de salmuera por inmersión. Las características son:

- ✓ Cuba rectangular de acero inoxidable AISI 304 con capacidad de 2.000 litros.
- ✓ Esta cuba tiene tapa superior, para evitar que se deteriore la salmuera.
- ✓ Sistema de enfriado por serpentín, con recirculación.
- ✓ Filtro de diatomeas para saneamiento de salmuera.
- ✓ Programador para elevar los cestillos a una hora prefijada.
- ✓ Polipasto con puente para sumergir los cestones con las cestas de quesos, motor eléctrico y botonera de control.

- ✓ Potencia del saladero de 1,8 Kw.
- ✓ Precio de adquisición de 6.120 euros.

Figura 7. Saladero de quesos.



Tanques de almacenamiento de suero

Almacenamiento de suero con la producción de una semana, que es la frecuencia con la que el ganadero de porcino se lo lleva. Presenta las siguientes características:

- ✓ Tanque vertical construido en acero inoxidable AISI 304
- ✓ Capacidad de 5.000 litros.
- ✓ Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 3,5 Kw.
- ✓ Aislante de poliuretano de alta densidad.
- ✓ Con conexiones para el sistema CIP de todo el proceso.
- ✓ Termómetro digital. Con monitorización de las temperaturas de refrigerado y traspaso de datos.
- ✓ Válvula de fondo descarga de 2".
- ✓ Boca de acceso superior de 500 mm.
- ✓ Precio de adquisición de 5.500 euros/unidad.

4. SALA DE LIMPIEZA

Dentro de esta sala se procede a limpiar los moldes, las cestas de almacenamiento de quesos, paños de tela quesera y demás utensilios utilizados en el proceso de elaboración. Además, en esta sala se conservan los moldes en una solución desinfectante en espera de su uso.

Lavadora de moldes y cestas

Con esta maquinaria, que puede no estar justificada para una quesería artesanal, se trata de ahorrar mano de obra en operaciones que no aportan valor añadido al producto final. Además, de dar mayor seguridad a la higiene en el proceso. Las características de este túnel son:

- ✓ Se alimenta continuamente de moldes o cestas o de manera mixta si se desea.
- ✓ El lavado se realiza por etapas acabando con un aclarado final. Pasando los moldes a la cuba de solución desinfectante.
- ✓ Nos procura un ahorro de energía, agentes de limpieza y medios humanos.
- ✓ Uniformidad en el lavado.
- ✓ Cinta de varillas para transportar diferentes formas de moldes y cajas.
- ✓ Control de temperatura y nivel de agua automático.
- ✓ Potencia de 2,3 Kw.
- ✓ Construido en acero inox AISI 304.
- ✓ Dimensiones de 3,0x 1,2 m.
- ✓ Precio de adquisición de 11.620 euros.

Figura 8. Túnel de lavado de moldes y cestas.



Equipo de lavado a presión móvil

Para realizar la limpieza de suelos, locales, cámaras, tanques por fuera y demás instalaciones y salas, además de servir de apoyo al túnel de lavado si es necesario, se necesita una hidrolimpiadora eléctrica de las siguientes características:

- ✓ Pistola lanza de alta presión con regulación de salida de formas y presiones de salida de agua.
- ✓ Alimentador de detergentes, toma mediante la cual se puede añadir detergentes al agua a presión.
- ✓ Potencia de 2,7 Kw, con alimentación monofásica.
- ✓ Presión de 30-140 bar.
- ✓ Caudal de agua de 240-480 l/h.
- ✓ Precio de adquisición de 452 euros.

Figura 9. Hidrolimpiadora a presión.



Lavadora convencional

Se utilizará principalmente para el lavado de los paños de tela quesera que se utilizan en el proceso de moldeo de los quesos. Las características de esta son:

- ✓ Capacidad de carga de 7 kg
- ✓ Potencia de 2,3 Kw
- ✓ Velocidad de centrifugado de 1.200 rpm
- ✓ Clasificación energética A⁺.
- ✓ Exterior de acero inoxidable fácilmente limpiable.
- ✓ Precio de adquisición de 388 euros.

Cuba de desinfección de moldes

Necesitamos almacenar los moldes en una disolución desinfectante después de lavado, dado que son punto sensible en el proceso de elaboración. Estos son microperforados, que es donde pueden alojarse distintos gérmenes que

pueden alterar nuestro producto. Debido a lo anteriormente citado se almacenarán en una cuba con tapa de 900 litros de capacidad de resina, sumergidos en la disolución, teniéndose que aclarar antes de ser utilizados.

Las dimensiones son de 1,0 x 1,5 x 0,9 m, poseyendo en la parte baja una válvula de bola para su vaciado.

El precio de adquisición es de 308 euros.

5. SALA DE ACABADO

Aquí es donde se prepara el producto terminado antes de ser embalado y preparado para su expedición. Pasa por la fase de cepillado, etiquetado, pesado, envasado al vacío y encajado.

Cepilladora de quesos

Es una máquina limpiadora cepilladora de quesos para eliminar el exceso de sal y corteza de los quesos. Esta formada por tres rodillos de cerdas que giran con un motor cuya potencia es de 1,5 Kw conectado a la red trifásica, necesitando además un grifo de agua fría para realizar el lavado de los quesos antes de la siguiente fase, todo ello está montado sobre una base de acero inoxidable. Su precio de adquisición es de 980 euros.

Equipo de envasado al vacío

En nuestro caso serán todos los quesos los que se envasan al vacío con un premolde de polietileno alimentario y sellado externamente con film después de poner la etiqueta. Las características principales son:

- ✓ Posee una horma circular con recorte perimetral de film y un diámetro máximo de trabajo de 270 mm.
- ✓ Dimensiones de 0,55 x 0,65 m.
- ✓ Capacidad de producción de 3 quesos por minuto.
- ✓ Programador de tiempos de soldado, temperatura y distintas operaciones de vacío.
- ✓ Exterior de acero inoxidable.
- ✓ Atmosfera progresiva de serie.
- ✓ Capacidad de la bomba de 12 m³/h.
- ✓ Potencia de 0,8 Kw y alimentación de 230/50 Hz.
- ✓ Presión máxima de vacío de 3 mbar.

- ✓ Precio de adquisición de 2.900 euros.

Balanza digital

Se utiliza principalmente para comprobar el peso de los quesos, lleva una impresora de etiquetas donde refleja el peso neto del queso y se adhiere a la etiqueta principal del queso. También se puede utilizar para comprobar el peso de otras materias primas. Tiene un plato de 0,35 x 0,35m, con una capacidad máxima de pesada de 34 Kg y una precisión de 10 gr. La potencia de conexión es de 0,2 Kw. El precio de adquisición es de 225 euros.

Transpaleta

Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática. Su precio de adquisición es de 255 euros.

6. OTRAS MÁQUINAS Y EQUIPOS DISTRIBUIDOS POR EL RESTO DE SALAS

En cuanto a las necesidades de caldera, equipos de frío, compresor y grupo electrógeno se tratarán en el anejo nº 8 de una forma individual y detallada, dado que su dimensionado y cálculos que hay que realizar son más complejos.

Vitrina de venta al público

Vitrina refrigerada para la exposición de los productos elaborados en quesería y venta al público. Esta compuesta por un expositor delantero de 2,1 metros de largo por 1 metro de ancho, poseyendo un mostrador trasero donde alojar la balanza de pesado y manipular el producto. Debajo del mostrador tendremos una pequeña cámara para tener producto almacenado y poder distribuir a los clientes. Sus características principales son:

- ✓ Potencia de 0,7 Kw.
- ✓ Unidad refrigeradora interior.
- ✓ Termostato regulador de temperatura.
- ✓ Aislada con poliuretano de alta densidad.
- ✓ Sistema de descarche automático.
- ✓ Acabado en acero inoxidable.
- ✓ Precio de adquisición de 1.564 euros.

Frigorífico

Se utilizará para el almacenamiento de muestras y conservación de fermentos y otras materias primas y demás. Estará instalado en el laboratorio, siendo convencional con acabado en acero inoxidable y unas dimensiones de 600 mm de ancho por 650 mm de fondo y 1700 mm de alto. Sistema eficiente de iluminación LEDs, con tirador ergonómico, control electrónico de temperatura, sistema de ventilación, descarche automático y una potencia de 0.19 Kw. Su precio de adquisición es de 384 euros.

Depuradora de aguas residuales

Tal y como se cita en el Anejo N° 3 se establece un sistema de depuración de aguas residuales de oxidación total, similares a las de las comunidades de vecinos y hostelería, para evitar verter aguas contaminadas sobre todo con restos de leches y detergentes. Posee una capacidad de depuración de 5.000 litros por día, que es volumen máximo de vertido estimado para un día de elaboración completo. Consta de una bomba para evacuar los fangos, dado que el agua depurada la vierte por gravedad a la red de saneamiento. Sus dimensiones son de 5 x 2 metros y su potencia necesaria para el funcionamiento de 0,5 Kw. Su precio de adquisición es de 16.925 euros.

Varios

Tendremos que tener en cuenta se necesitara el equipamiento del laboratorio (termómetros, medidor de pH, estufa, etc), equipamiento de mantenimiento (llaves planas, destornilladores, etc), lámparas antimosquitos, equipamiento de vestuario, oficina, ordenador, impresora, fax, etc. En la tabla que se adjunta a continuación se detalla este equipamiento y su valoración económica de precio de adquisición.

MEMORIA

Anejo 8: Ingeniería de las instalaciones

ÍNDICE ANEJO VIII

SUBANEJO 8.1. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	6
1. Introducción.	6
2. Instalación de aire comprimido.	6
3. Diseño de la instalación.	6
4.- Cálculo de la instalación.	7
SUBANEJO 8.2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	9
1.- Introducción.	9
2.- Necesidades Pasterizador.	9
3.- Necesidades de la cuba de cuajar.	11
4.- Necesidades del equipo de limpieza CIP.	11
5.- Necesidades del túnel lavamoldes y cestas.	12
6.- Necesidades de climatización del edificio.	12
6.1. Cálculo de los elementos de radiadores.	14
7. Cálculo de la potencia de calefacción.	16
8.- Cálculo del circuito de calefacción.	16
9.- Consumo de pellets por campaña.	18
10.- Instalación de ventilación.	20

SUBANEJO 8.3. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE CÁMARAS	21
1.- Introducción.	21
2.- Aislamiento de las cámaras.	21
2.1.- Temperatura exterior máxima más desfavorable (t_{e1}).	22
2.2.- Temperatura exterior mínima más desfavorable (t_{e2}).	23
2.3.- Cálculo del espesor del aislante.	24
3.- Cálculo del balance térmico.	25
3.1.- Cálculo del calor de transmisión (Q_p).	26
3.2.- Calor de refrigeración del producto (Q_s).	28
3.3.- Calor por procesos químicos del queso (Q_r).	29
3.4.- Calor por renovación del aire en la cámara (Q_a).	30
3.5.- Calor desprendido por los ventiladores y luminarias.	31
3.6.- Calor aportado por las necesidades del servicio (Q_c).	32
3.7.- Calor total del calor intercambiado.	33
SUBANEJO 8.4. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	35
1.- Introducción.	35
2.- Diseño de la red de aguas pluviales.	35
3.- Red de aguas pluviales de la nave.	36
3.1.- Cálculo del número de bajantes.	36
3.2.- Cálculo del canalón.	37
3.3.- Cálculo de las bajantes.	37
3.4.- Cálculo de los colectores.	37
3.4.1.- Cálculo del colector secundario.	38
3.4.2.- Arquetas de aguas pluviales: descripción y dimensionamiento.	38
4.- Red de aguas residuales.	38
4.1.- Dimensionamiento de los ramales individ. y de los tub. sifónicos.	39
4.2.- Descripción y dimensionamiento de los ramales.	39

5.- Cálculo del colector mixto.	40
6.- Cálculo del colector principal.	41
SUBANEJO 8.5. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	42
1.- Introducción.	42
2.- Calidad del agua y condiciones de suministro.	42
3.- Características generales de la instalación.	42
3.1.- Instalación de agua fría.	43
3.1.1.- Acometida.	43
3.1.2.- Armario general.	43
3.1.3.- Red de distribución.	43
3.2.- Instalación de agua caliente sanitaria (ACS).	43
3.2.1.- Calentador acumuladores.	43
3.2.2.- Red de distribución.	43
4.- Instalación de agua fría.	44
4.1.- Necesidades de caudales.	44
4.1.1.- Sala de recepción.	44
4.1.2.- Sala de elaboración.	44
4.1.3.- Cámara de oreo.	45
4.1.4.- Cámara de maduración.	45
4.1.5.- Cámara de conservación.	45
4.1.6.- Sala de limpieza.	45
4.1.7.- Sala de acabado y depuradora.	45
4.1.8.- Laboratorio.	46
4.1.9.- Vestuarios y aseos.	46
4.1.10.- Sala de la caldera.	46
4.1.11.- Resumen de caudales y caudal de diseño tubería principal.	47
4.2.- Diseño y dimensionamiento de las tuberías.	47
4.2.1.- Diámetros de las tuberías.	48
4.2.2.- Pérdidas de Carga (ΔH).	50
4.2.3.- Comprobación de presiones.	51
4.2.4.- Comprobación de timbraje.	52

4.3.- Válvulas, filtro, contadores y otros elementos.	53
4.3.1.- Elementos que componen el armario del contador general.	53
4.3.2.- Válvulas en el resto de la instalación.	53
5.- Instalación de agua caliente sanitaria (ACS).	54
5.1.- Caudales necesarios de agua caliente.	54
5.2.- Diseño y cálculo de la red de distribución ACS.	55
5.2.1.- Diámetros.	55
5.2.2.- Pérdidas de carga.	56
5.2.3.- Comprobación de presiones.	57
5.2.4.- Comprobación de timbraje.	58
5.3.- Válvulas y otros elementos.	58
5.3.1.- Válvulas.	58
5.3.2.- Aislamiento.	59
6.- Consumo de agua.	59
SUBANEJO 8.6. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	60
1.- Introducción.	60
2.- Iluminación interior.	60
2.1.- Niveles de iluminación (E).	60
2.2.- Color y acabado de las superficies del local.	61
2.3.- Color aparente y rendimiento de las lámparas de fluorescencia.	62
2.4.- Plano útil y zona marginal.	62
2.5.- Determinación de la luminaria a utilizar.	63
2.6.- Determinación del número de luminarias y distribución.	64
2.7.- Alumbrado exterior.	67
2.8.- Iluminación de emergencia.	68
2.9.- Lámparas contra insectos.	68
SUBANEJO 8.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	69
1.- Introducción.	69
2.- Suministro de energía.	69

3.- Reparto general de los cuadros y descripción de las líneas.	70
4.- Receptores.	71
5.- Cálculo de potencia eléctrica en las líneas.	72
6.- Cálculo del cableado.	79
6.1.- Cálculo mediante la intensidad máxima admisible.	79
6.2.- Cálculo mediante el criterio de caída de tensión máxima.	82
6.3.- Cálculo mediante la intensidad de cortocircuito.	84
6.3.1.- Cálculo de impedancias e intensidades de cortocircuito.	85
6.3.2.- Secciones mínimas por el criterio de I_{cc}	86
6.4.- Resumen de los cables escogidos.	88
7.- Diseño de las canalizaciones.	89
8.- Mejora del factor de potencia.	89
9.- Protección de la instalación	90
9.1.- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.	90
9.2.- Protección contra directos.	91
9.3.- Protección contra contactos indirectos.	92
10.- Grupo electrógeno auxiliar.	92
11.- Consumo de energía.	93

SUBANEJO 8.1. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

1. INTRODUCCIÓN

En este Subanejo, se va a proceder a realizar el cálculo de la instalación necesaria de aire comprimido de la quesería, así como los equipamientos que necesita para su correcto funcionamiento. Esta instalación dará servicio a la prensa neumática y al pasterizador.

2. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

Se ubicará en la sala de máquinas junto con el grupo electrógeno. Las necesidades de aire comprimido en la quesería son para la prensa y pasterizador que están en la sala de elaboración, siendo las siguientes:

Tabla 1. Necesidades de aire comprimido		
Equipo	Necesidades (m ³ /h)	Presión (bar)
Prensa Neumática	55	6
Pasterizador	5	6
TOTAL	60	6

3. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

La instalación de aire comprimido esta compuesta por los siguientes elementos:

- ✓ El compresor suministrará una capacidad mínima de 60 m³/h y una presión mínima de 6 bar para el correcto funcionamiento de los equipos.
- ✓ Secador frigorífico, este elemento tiene por objeto el secado del aire y consiste en un intercambiador de aire para la refrigeración. Va instalado sobre el compresor.
- ✓ Filtros instalados antes de cada equipo.
- ✓ Reguladores de presión, independientes de los que posee la prensa y el pasterizador. Debe ir en línea con la tubería de instalación en las tuberías secundarias.
- ✓ Válvulas de seccionamiento tanto en el distribuidor principal como en cada una de las derivaciones secundarias, para permitir la interrupción del flujo de aire comprimido.

4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

La canalización horizontal (desde el compresor en la sala de máquinas hasta la prensa y pasterizador), tendrá una pendiente descendente en el sentido del flujo del aire comprimido, al menos de 0,5% para permitir la evacuación del agua condensada, que es muy perjudicial para el funcionamiento correcto de la instalación.

La tubería principal saldrá de la sala de máquinas atravesando el falso techo para proceder a su distribución por encima de él. Cuando alcance la sala de elaboración se bifurcará en dos secundarias llegando estas hasta cada uno de los equipos.

Hay que tener en cuenta que en tuberías principales la velocidad del aire no debe ser superior a 8 m/s, para el diámetro de esta sea el mayor posible. Por estar en una instalación de tamaño pequeño tomaremos 7m/s.

Para las tuberías secundarias de servicio directo a equipos o tomas de enchufes rápidos debe ser inferior a 15 m/s, que es la que determinamos en nuestro caso.

El cálculo de la sección de la tubería y sus derivaciones se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} \quad (m)$$

Donde:

D_{min} = diámetro mínimo en metros

Q : caudal en m³/h

v : velocidad (m/h)

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos en la tubería principal y sus derivaciones:

Tabla 2. Diámetro mínimo de tuberías de aire comprimido				
Elemento	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/h)	Diámetro (mm)	Diámetro comercial (mm)
Tubería principal	60	25.200	55,06	60
Derivación prensa	55	54.000	36,01	40
Derivación pasterizador	5	54.000	10,86	15

El equipo compresor elegido, el cual estará situado en la sala de máquinas, deberá de tener una presión mínima de 6 bares y un caudal mínimo de 60 m³/h, tal y como se detalla en la tabla anterior.

Elegiremos un compresor de pistón que tendrá las siguientes características o similares:

- ✓ Presión de trabajo de 12 bar
- ✓ Compresor de pistón.
- ✓ Potencia de 5,5 Kw.
- ✓ Conexión trifásica a red de 230/400V y 50 Hz.
- ✓ Caudal de 70 m³/h
- ✓ Dimensiones de 1,3 x 0,74 x 0,89 m,
- ✓ Peso 270 Kg.
- ✓ Precio de adquisición de 865 euros.

SUBANEJO 8.2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En este Subanejo calcularemos todas las necesidades de calor en las instalaciones de la quesería. La transferencia de calor se realizará mediante agua caliente generada por una caldera de biomasa. Se van a detallar los cálculos de las instalaciones necesarias para dar servicio a las siguientes zonas e instalaciones:

- ✓ Pasterizador
- ✓ Cuba de cuajar.
- ✓ Equipo CIP de limpieza.
- ✓ Túnel lavamoldes y cestas.
- ✓ Calefacción de la tienda, oficina, laboratorio y vestuarios.
- ✓ Suministro del agua caliente necesaria (ACS) en la quesería.

Para el cálculo de las instalaciones se van a considerar las condiciones más desfavorables y que generen un mayor consumo. Para las instalaciones del proceso de elaboración se va a realizar en el día de máxima transformación de leche, que es el lunes con 1.589 litros de leche de oveja y cabra, que además se pasteriza el 75% de esta. Para darle mayor cobertura a la instalación y ante posibles situaciones de seguridad alimentaria en la que se tuviese que pasterizar toda la producción, tendremos como referencia que toda la leche se pasteriza.

2. NECESIDADES PASTERIZADOR

No calcularemos en este caso cuando funcione como atemperador, dado que el pasterizador tarda 30 minutos en calentar la máxima producción y la cuba de cuajar de forma similar, con lo cual se optará por uno u otro sistema.

Para el cálculo de las necesidades de calor utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T$$

Siendo:

Q = Calor necesario a aplicar, kcal/h

m = masa del fluido a calentar

V = volumen del fluido a calentar

d = densidad del fluido, para la leche se toma un valor medio de 1,032 kg/l y para el agua, suero y soluciones de limpieza de 1 kg/l.

C_e = calor específico del fluido. La leche es de 0,93 kcal/kg°C, para el agua y soluciones de limpieza es de 1,00 kcal/kg°C y para el suero de 0,96 kcal/kg°C.

ΔT = incremento o salto de temperatura

Una vez conocidas las necesidades teóricas de calor, se realizará una corrección considerando que la eficacia de transmisión de calor es del 95%. A continuación se calculan las necesidades de calor teniendo por unidad de tiempo.

Datos del pasterizador:

Temperatura de entrada de la leche 4°C

Temperatura de mantenimiento 72°C

Temperatura de salida de la leche 32°C

Eficacia de la transmisión 95%

Salto térmico $72 - 4 = 68^\circ\text{C}$

Ganancia teórica de la leche entrante: $72 - 32 = 40^\circ\text{C}$

Ganancia real: $40 \times 0.95 = 38^\circ\text{C}$

Por tanto, la temperatura de la leche a la entrada de la sección de recuperación será: $4 + 38 = 42^\circ\text{C}$

Teniendo un porcentaje de recuperación de:

$$\frac{72 - 32}{72 - 4} \times 100 = 58,82\%$$

De aquí deducimos que el programa principal de temperaturas del pasterizador será: $4 - 42 - 72 - 32$

Por lo tanto se va a calentar desde 42°C (temperatura a la entrada de la sección de calentamiento) hasta 72°C (temperatura de pasteurización).

Se dispondrá de un circuito de agua caliente, la cual circulará en contracorriente con la leche.

Siendo el salto térmico:

$$\Delta T = 72 - 42 = 30^\circ\text{C}$$

El calor necesario a aplicar por el agua caliente es de:

$$Q = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T = 1.589 \cdot 1,032 \cdot 0,93 \cdot 30 = 45.751,8 \text{ kcal}$$

Considerando la eficiencia del 95%, la cantidad de calor será:

$$45.751,8 / 0,95 = 48.159,8 \text{ kcal}$$

Debido que el rendimiento del pasterizador es de 3.000 l/h y que tarda 32 minutos en pasterizar los 1.589 litros de máxima producción, necesitaremos:

$$\frac{48.159,8 \text{ kcal}}{32 \text{ min} / 60 \text{ min}} = 90.299,63 \text{ kcal} / \text{h}$$

Que expresado en Kw serán 105,02.

3. NECESIDADES DE LA CUBA DE CUAJAR

En la cuba de cuajado, la masa de cuajada tiene que aumentar su temperatura desde los 4°C hasta los 32°C. Esto se realiza mediante agua caliente que va desde la caldera hasta la doble camisa de la cuba, al igual que en el pasterizador.

Para hallar el calor específico de la cuajada se tendrán los datos medios de la leche de oveja y cabra y los siguientes parámetros:

C_e queso = 0,64 kcal/kg °C

C_e suero = 0,96 kcal/kg °C

Rendimiento cuajada sin prensar = 0,2508

Rendimiento suero = 0,7735

El calor específico de la mezcla será:

$$(0,64 \cdot 0,2508) + (0,96 \cdot 0,7735) = 0,9031 \text{ kcal / kg}^\circ\text{C}$$

Teniendo en cuenta la masa a calentar, su densidad, el calor específico y el incremento de temperatura, calcularemos el calor necesario aplicar:

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = 1.000l \cdot 1,032 \text{ kg / l} \cdot 0,9031 \text{ kcal / kg}^\circ\text{C} \cdot (32 - 4) = 26.095,98 \text{ kcal}$$

Teniendo en cuenta el 95% de rendimiento en la transferencia y que necesita 30 minutos para su calentamiento y mantenimiento, necesitaremos:

$$\frac{26.095,98 / 0,95}{30 / 60} = 54.938,9 \text{ kcal / h}$$

Que expresado en Kw serán 63,90.

4. NECESIDADES DEL EQUIPO DE LIMPIEZA CIP

El equipo de limpieza CIP se basa en el calentamiento de dos soluciones detergentes, una ácida y otra alcalina, hasta la temperatura a la cual opera cada una. La temperatura ambiente la consideraremos en 20 °C. El volumen del depósito es de 300 litros y la temperatura necesaria para la solución alcalina es de 80°C y 60°C para la ácida. Con lo que para el cálculo tendremos en cuenta la más desfavorable, la alcalina a 80°C.

El salto térmico será de: $80 - 20 = 60$ °C

El calor necesario a aplicar será:

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = 300l \cdot 1,00kg / l \cdot 1,001kcal / kg^\circ C \cdot (80 - 20) = 18.000kcal$$

Teniendo en cuenta el 95% de rendimiento en la transferencia y que necesita 180 minutos para realizar el ciclo de limpieza, necesitaremos:

$$\frac{18.000/0,95}{180/60} = 6.315,79kcal / h$$

Que expresado en Kw serán 7,34.

5. NECESIDADES DEL TÚNEL LAVAMOLDES Y CESTAS

Este túnel de lavado tiene dos depósitos, uno de ellos con detergente y otro con desinfectante, pero solo el primero esta caliente.

Se requiere calentar la solución de detergente a 80 °C, desde la temperatura ambiente de 20 °C. El volumen del depósito es de 550 litros y el tiempo de lavado estimado cada día de producción es de 2,5 horas. La cantidad de calor necesaria es:

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = 550l \cdot 1,00kg / l \cdot 1,001kcal / kg^\circ C \cdot (80 - 20) = 33.000kcal$$

Teniendo en cuenta el 95% de rendimiento en la transferencia y que necesita 150 minutos para realizar el ciclo de limpieza, necesitaremos

$$\frac{33.000/0,95}{150/60} = 13.894,74kcal / h$$

Que expresado en Kw serán 16,16.

6. NECESIDADES DE CLIMATIZACIÓN DEL EDIFICIO

Se procede al cálculo de la instalación de la calefacción del laboratorio, oficina, vestuarios y tienda, además de la instalación necesaria para el agua caliente sanitaria ACS empleada en toda la quesería.

El cálculo de las pérdidas caloríficas en la zona a calentar se realizará de manera simplificada. Se consideran las pérdidas calóricas que se producen en

cada una de las salas (oficina, laboratorio, vestuarios y tienda, que se consideran como un edificio aislado) por las paredes o por la cubierta que dan al exterior (con el calculo tampoco se considera la presencia de falsos techos, ni de otros revestimientos, calculándolo de la forma más desfavorable).

En la siguiente tabla recogemos, para cada uno de los habitáculos la superficie de las paredes que dan al exterior, del falso techo y el volumen de los locales, además de otros datos que posteriormente explicamos.

Tabla 1. Superficie de paredes exteriores, volúmenes y otros datos de interés						
Sala	Pared (m²)	K_p (W/m².°C)	Cubierta (m²)	K_{cu} (W/m².°C)	Volumen (m³)	V_r(m³/s)
Oficina	21,53	0,48	12,76	0,58	34,45	0,005
Laboratorio	14	0,48	10,44	0,58	28,19	0,004
Vestuario masculino	29,05	0,48	8,65	0,58	23,36	0,003
Vestuario Femenino	13,3	0,48	8,65	0,58	23,36	0,003
Tienda	37,28	0,48	14,11	0,58	38,10	0,005
TOTAL	115,16		54,61		147,46	0,02

Para el cálculo de la potencia de calefacción (y también de los radiadores), se parte de un momento desfavorable para estar del lado de la seguridad. La potencia necesaria para calcular la caldera deberá ser:

$$Q_c = f \cdot K_p \cdot (T_i - T_e) \cdot S_p + f \cdot K_{cu} \cdot (T_i - T_e) \cdot S_{cu} + V_r \cdot \rho \cdot C_p \cdot (T_i - T_e)$$

Donde:

Q_c: potencia necesaria de calefacción (en W).

f: factor que incrementa las pérdidas (de forma simplificada) en las paredes y cubierta debido a la presencia de puertas y ventanas con K superior al del cerramiento. En nuestro caso tomamos el valor de 1,1 (incremento del 10%).

K_p: coeficiente global de transmisión de calor característico de las paredes. Para nuestro caso, que tenemos el bloque de hormigón enfoscado de mortero por ambas caras y aislante de lana de roca de 50 mm, toma un valor de 0,48 W/m².°C . En el caso de la cubierta tomamos 0,58 W/m².°C.

S_p: superficie de las paredes que dan a la calle y a la parte exterior del edificio sin sistema de calefacción (en m²).

T_i : temperatura en el interior de las salas, que consideraremos de 20°C.

T_e : temperatura en el exterior del edificio. Como se toma la temperatura media de mínimas absolutas del mes más desfavorable (diciembre) que según se recoge en el Anejo 2 es de -9,5°C.

S_{cu} : superficie de cubierta de las salas en m².

V_r : volumen de renovación de aire en las salas. En este tipo de edificios se suele considerar que el volumen total de aire se renueva 0,5 veces en una hora. En el sistema internacional se expresará:

$$V_r = \frac{0,5 \cdot Volumen(m^3)}{h} \cdot \frac{l/h}{3.600s}$$

ρ : densidad del aire (1,29 kg/m³)

C_p : calor específico del aire (1.000 J/kg)

Aplicando esta expresión a cada uno de los locales con calefacción se obtiene:

Tabla 2. Necesidades de calefacción en distintas salas	
Sala	Qc (W)
Oficina	765,78
Laboratorio	566,78
Vestuario masculino	729,45
Vestuario Femenino	484,13
Tienda	1036,51
TOTAL	3582,65

Las necesidades de la calefacción para satisfacer las necesidades deberá ser la total calculada en el cuadro anterior, más el 10% que suponemos para el ACS (agua caliente sanitaria).

$$P = 3.582,65 \times 1,1 = 3.940,92 \text{ W}$$

6.1. Cálculo de los elementos de radiadores

Los radiadores comerciales que hemos elegido para este caso son de aluminio y de la marca Ferroli "Europa 450C" (puede ser cualquier modelo similar de

cualquier marca), con una potencia por elemento de 89,2 W para un salto térmico de 50°C y con un exponente “n” en la curva característica de 1,27784.

Para la instalación de los radiadores utilizaremos un sistema bitubular, con tubo de ida a 75°C y el de vuelta a 65°C. Por lo tanto el salto térmico (tomando como temperatura los locales a 20°C) y la potencia real de cada elemento será:

$$\Delta T = \left[\frac{(t_e + t_s)}{2} \right] - t_a = \left[\frac{(65 + 75)}{2} \right] - 20 = 50^\circ C$$

$$P=89,2W$$

Por otra parte el caudal necesario para cada uno de los elementos para suministrar la potencia citada anteriormente, teniendo en cuenta que el salto térmico en los elementos es de 10°C y por tanto, cada l/h supone 10 kcal/h, será:

$$Q(l/s) = 89,2W \cdot \frac{1l/s}{4180J/^\circ C \cdot 10^\circ C} = 0.0022l/s$$

Posteriormente se calculará el nº de elementos de cada radiador y por sala, teniendo en cuenta las necesidades de calefacción Qc de cada una, utilizando la siguiente fórmula:

$$N_{elementor/sala} = \frac{Q_{c_sala} (W)}{89,2W / elemento}$$

En la tabla nº 3, se recoge el número de elementos por sala, el número de radiadores y el caudal necesario para cada local:

Tabla 3. Nº de elementos, radiadores y sus caudales necesarios			
Sala	Elementos	Radiadores	Q (l/s)
Oficina	9	1	0,019
Laboratorio	7	1	0,014
Vestuario masculino	9	1	0,018
Vestuario Femenino	6	1	0,012
Tienda	12	1	0,025
TOTAL	43	5	0,088

7. CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CALEFACCIÓN

La potencia necesaria de la calefacción será la suma de la calculada para la ACS, calefacción de los locales y todos los equipos de la quesería. Hay que tener en cuenta que cuando funciona el pasterizador, no es necesario conectar la cuba de cuajar (solo para el mantenimiento de temperatura), dado que la leche sale de este a 32°C. Siendo esta la necesaria para realizar el cuajado. Para aplicar el principio más desfavorable pondremos funcionando siempre el pasterizador y un 10% de la cuba de cuajar, con esto nos garantizamos que tenemos suficiente potencia en la peor situación.

$$P = 3.940,92 + 16.160 + 7.340 + (63.900 \times 0.1) + 105.020 = 138.850,92W$$

La caldera elegida es de biomasa, alimentada con pellets a través de un tornillo sinfín desde un silo de almacenamiento de pellets de 1.500 kg (esta elevado 3 metros con patas y barrera de resistencia al fuego de más de 120 minutos, cumpliendo así las indicaciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificación (RITE)). Contará con una parrilla basculante, depósito de cenizas, limpieza automática, cámara combustible resistente a altas temperaturas, caldera de chapa de acero, aislamiento de gran espesor y pantalla de control. El agua será movida por tres electrobombas, una por circuito (Calefacción, ACS y equipos quesería).

Concretamente se instalará una caldera con una potencia de 150 kW, conectada a la red a 230V. Todo el montaje se realiza según el RITE. La potencia activa eléctrica que demanda el equipo y las electrobombas para su funcionamiento es de 700 W (alimentación monofásica), según datos del fabricante. Otras características son:

- ✓ Rendimiento del 90%
- ✓ Salida de humos a 10 Pa con limpieza automática.
- ✓ Alarma de parado de quemador.
- ✓ Temperatura de 45-85°C.
- ✓ Emisiones CO₂ 0,046 g/MJ.
- ✓ Acumulador de agua caliente de 500 litros a 70°C.
- ✓ Caldera con capacidad para la utilización de pellets y cáscara de almendra.

8. CÁLCULO DEL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN

Tendremos tres circuitos independientes que partirán de la calefacción, que pueden funcionar simultáneamente los tres. Todos los circuitos serán bitubulares, es decir que tendrán un tubo que transporta el agua caliente hasta

el elemento correspondiente y otro que lo devuelva a la caldera una vez ha pasado por el mismo, de esta manera se forman mallas en la que los radiadores son los puentes entre los tubos de ida y vuelta. Todos los elementos llevan válvulas que permiten incrementar las pérdidas de carga de forma que se puedan ajustar para que el circuito de malla funcione correctamente. Todas las instalaciones se llevarán a cabo según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), a base de tuberías de cobre, que se unen unas con otras mediante soldadura de estaño.

Para los tres circuitos, se tendrá en cuenta que el diámetro de la tubería será tal que la velocidad del agua en su interior debe ser menor a 2 m/s.

- ✓ Circuito A: calentamiento del Agua Caliente Sanitaria (ACS). Es el circuito más corto y va desde la caldera hasta el acumulador de agua caliente de 500 litros, se le estima un caudal que debe transportar de 0,05 l/s.

$$D_{\min} = \sqrt{\frac{4Q}{V\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,05 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot \pi}} = 0,0056m$$

El tubo comercial elegido tendrá un diámetro exterior de 10 mm, espesor de 0,8mm y un diámetro interior de 8,4mm, que esta por encima del resultado del cálculo.

- ✓ Circuito B: maquinaria del proceso. La simultaneidad de funcionamiento de los equipos es el de pasterizador, cuba de cuajar y túnel lava moldes-cestas, dado que la unidad de limpieza CIP solo se puede simultanear con el túnel. Por esto el caudal estimado que debe transportar será de 0,15 l/s, luego el diámetro de la tubería será:

$$D_{\min} = \sqrt{\frac{4Q}{V\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,15 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot \pi}} = 0,0098m$$

El tubo comercial elegido tendrá un diámetro exterior de 12 mm, espesor de 0,8mm y un diámetro interior de 10,4mm, que esta por encima del resultado del cálculo.

- ✓ Circuito C: Calefacción de la oficina, laboratorio, vestuarios y tienda. La calefacción de estas salas, según la tabla nº 3, requiere un caudal de 0,075 l/s, luego el diámetro necesario será:

$$D_{\min} = \sqrt{\frac{4Q}{V\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,088 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot \pi}} = 0,0075m$$

El tubo comercial elegido tendrá un diámetro exterior de 10 mm, espesor de 0,8mm y un diámetro interior de 8,4mm, que esta por encima del resultado del cálculo.

Todas las tuberías irán recubiertas con coquilla para aislarlas, se distribuirán por el falso techo y bajarán por la pared hasta los elementos finales.

9. CONSUMO DE PELLETS POR CAMPAÑA

Estimaremos el consumo medio de pellets por campaña. Empezaremos calculando las necesidades para el calentamiento de los locales, aplicando la siguiente fórmula:

$$E_c = 3.600 \cdot H \cdot D \cdot (f \cdot K_p \cdot (T_i - T_e) \cdot S_p + f \cdot K_{cu} \cdot (T_i - T_e) \cdot S_{cu} + Vr \cdot \rho \cdot C_p \cdot (T_i - T_e))$$

Donde:

E_c : energía necesaria para calentar el edificio (en J).

H: horas diarias que se prevé este funcionando el sistema de calefacción (tomamos como valor 16 horas, dado que se trabaja a dos turnos)

D: nº de días al mes que esta funcionando el sistema de calefacción.

f: factor que incrementa las pérdidas (de forma simplificada) en las paredes y cubierta debido a la presencia de puertas y ventanas con K superior al del cerramiento. En nuestro caso tomamos el valor de 1,1 (incremento del 10%).

K_p : coeficiente global de transmisión de calor característico de las paredes. Para nuestro caso, que tenemos el bloque de hormigón enfoscado de mortero por ambas caras y aislante de lana de roca de 50 mm, toma un valor de 0,48 W/m².°C . En el caso de la cubierta tomamos 0,58 W/m².°C.

S_p : superficie de las paredes que dan a la calle y a la parte exterior del edificio sin sistema de calefacción (en m²).

T_i : temperatura en el interior de las salas, que consideraremos de 20°C.

T_e : temperatura en el exterior del edificio. Como se toma la temperatura media de mínimas de la serie presentada en el Anejo 2.

S_{cu} : superficie de cubierta de las salas en m².

Vr: volumen de renovación de aire en las salas. En este tipo de edificios se suele considerar que el volumen total de aire se renueva 0,5 veces en una hora. En el sistema internacional se expresará:

$$V_r = \frac{0,5 \cdot \text{Volumen}(m^3)}{h} \cdot \frac{l/h}{3.600s}$$

ρ : densidad del aire (1,29 kg/m³)

C_p : calor específico del aire (1.000 J/kg)

En el siguiente cuadro aparece el resultado de realizar este cálculo en los meses en los que se encenderá la calefacción para calentar los locales:

Tabla 4. Energía necesaria para el calentamiento de los locales en una campaña					
Mes	Volumen	T_e	D (días)	H (horas)	E_c(J)
Enero	147,46	2.4	25	16	3.731.794.007
Febrero	147,46	2.9	22	16	3.190.683.876
Marzo	147,46	5.3	25	16	3.116.896.131
Abril	147,46	7.2	24	12	1.954.103.044
Mayo	147,46	11.5	25	10	1.126.429.299
Octubre	147,46	10.8	25	12	1.463.032.878
Noviembre	147,46	6.1	24	16	2.829.378.365
Diciembre	147,46	2.9	25	16	3.625.777.132
TOTAL					21.038.094.732

Una vez estimada la cantidad de energía de calefacción que necesita el edificio al año, el consumo de pellets se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Biomasa}(kg) = \frac{f_1 \cdot E_c}{\eta \cdot CE}$$

Donde:

f_1 : factor que incrementa la energía necesaria un 10% debido al consumo de agua caliente sanitaria (ACS).

η : rendimiento de las calderas, que para las calderas de biomasa se estima del 90%.

CE: concentración energética de la biomasa comercial que suele estar en torno a $17 \cdot 10^6$ J/kg.

$$\text{Biomasa}(kg / \text{año}) = 1.512,54$$

A continuación calcularemos las necesidades de biomasa debido al consumo del resto de equipamiento de la quesería (pasterizador, unidad CIP. Cuba de cuajar y túnel lavamoldes-cestas), teniendo en cuenta la potencia necesaria (P), número de veces al año que se hace queso (n), tiempo de funcionamiento de los equipos (t), un factor que recoge las necesidades debidas al tiempo que debe mantenerse la temperatura, además de los datos de la caldera y de la biomasa. Aplicaremos la siguiente fórmula:

$$Biomasa(kg / año) = \frac{n \cdot P \cdot t \cdot f_2}{\eta \cdot CE}$$

Además, tenemos que tener en cuenta que en el proceso productivo tenemos dos formas de trabajo distintas, dado que los lunes se trabaja con el pasterizador que ya nos calienta la leche y la cuba que sólo mantiene la temperatura y el resto de días sólo con cuba de cuajar, por esto realizaremos dos cálculos separados.

$$Biomasa(lunes) = \frac{52 \cdot (16160 + 7340 + 105.020) \cdot 30 \cdot 60s \cdot 1.1}{0,9 \cdot 17 \cdot 10^6} = 864,86kg$$

$$Biomasa(resto) = \frac{104 \cdot (16160 + 7340 + 63900) \cdot 30 \cdot 60s \cdot 1.1}{0,9 \cdot 17 \cdot 10^6} = 1.176,30kg$$

$$Biomasa(TOTAL) = 1.512,54 + 864,86 + 1.176,30 = 3.553,71kg / año$$

10. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

El edificio contará con suficiente superficie de ventanas y puertas de apertura manual para permitir una ventilación correcta de todos los locales. En todos los locales del edificio se instalarán rejillas de ventilación permanente abiertas para evitar riesgos en caso de derrame de algún producto.

Las cámaras llevarán su sistema de ventilación independiente y automatizado para regular las condiciones de temperatura y humedad.

SUBANEJO 8.3. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE CÁMARAS

1. INTRODUCCIÓN

En este punto calcularemos las necesidades de frío y calor de las distintas cámaras, así como el aislamiento necesario y los aislantes para las paredes, techos y suelos. Las cámaras objeto de estudio y análisis son las de oreo, maduración y conservación. También se procederá a la elección de las máquinas necesarias, teniendo siempre en cuenta que serán bombas de calor inverter que son más eficientes y cubren las necesidades tanto en las épocas de altas y bajas temperaturas.

2. AISLAMIENTO DE LAS CÁMARAS

Vamos a proceder a calcular el espesor del aislante que debe llevar cada cámara, teniendo en cuenta que se calculará la pared más desfavorable (paredes exteriores) y unificando tipo de aislamiento. Para ello partimos de los siguientes datos:

- ✓ El tipo de cerramiento elegido será panel sándwich prefabricado, debido a que es más fácil de manejar, no necesita construcción, fácil desmontable, lavable, etc. Estos paneles serán de núcleo de espuma de poliuretano cuya densidad es de 40 kg/m^3 , siendo su coeficiente de conductividad de $0,02 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.
- ✓ Tenemos en cuenta que la pérdida máxima de calor por un paramento para este tipo de cámaras por unidad de superficie es de 6 W/m^2 .
- ✓ Pondremos los mismos paneles aislantes para todas las cámaras, ya que nos ponemos en la situación más desfavorable, por simplificación, y por todo lo que podamos ahorrarnos mediante este aislamiento, hará que el gasto en refrigeración sea el menor.

Partiendo de la fórmula general de ganancia de calor:

$$Q_p = k \cdot S \cdot \Delta t \quad (\text{W})$$

Donde:

Q_p : calor intercambiado (W)

k: coeficiente global de transmisión de calor ($\text{W/m}^2\text{C}$)

S: superficie de transmisión de los paramentos (m^2)

Δt : diferencia de temperatura entre el interior y el exterior en $^\circ\text{C}$ ($t_e - t_i$)

Teniendo en cuenta que Q/S , es la cantidad de calor que podemos permitir que se pierda por un paramento, por unidad de superficie, tenemos:

$$\frac{Q}{S} = k \cdot \Delta t$$

Como el coeficiente global de transmisión de calor viene dado por:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{h_e}} \left(\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C} \right)$$

Donde:

k: coeficiente global de transmisión de calor ($W/m^2 \cdot ^\circ C$)

e: espesor del material del paramento, en m

λ : conductividad del material del paramento, en $W/m \cdot ^\circ C$

h_i : coeficiente de convección interno en $W/m^2 \cdot ^\circ C$

h_e : coeficiente de convección externo en $W/m^2 \cdot ^\circ C$

Nota: los datos de conductividad y coeficiente de convección serán obtenidos de tablas en función del material para el coeficiente de conductividad y de la posición, sentido del flujo de calor y la situación del cerramiento para los coeficientes de convección.

Por todo esto el cálculo del espesor del aislamiento necesario para cada uno de los paramentos viene dado por la siguiente expresión:

$$e = \lambda \cdot \left[\frac{1}{k} - \left(\frac{1}{h_i} + \sum \frac{e_x}{\lambda} + \frac{1}{h_e} \right) \right] \text{ (m)}$$

2.1. Temperatura exterior máxima más desfavorable (t_{e1})

Para el cálculo de la temperatura exterior máxima más desfavorable, se ha tenido en cuenta la siguiente expresión:

$$t_{e1} = 0,4 \cdot t_{mm} + 0,6 \cdot t_{max}$$

Donde:

t_{e1} : temperatura exterior máxima más desfavorable

t_{mm} : temperatura máxima de las temperaturas medias

t_{max} : temperatura máxima de las temperaturas máximas absolutas

Según queda recogido en el Anejo 2 de Estudio del Medio Físico en Farlete (Zaragoza) serán de:

t_{mm} : 24,8 °C

t_{max} : 43,1 °C

Por lo tanto, la temperatura exterior máxima más desfavorable será $t_{e1} = 35,78$ °C. Tendremos en cuenta además, la orientación de las fachadas y estableceremos unos factores de corrección, por lo que la temperatura exterior queda resumida:

Tabla 5. Temperaturas exteriores máximas consideradas	
	$t_{e1}(°C)$
Techos*	35,78
Pared orientada al oeste	44
Pared orientada al sur	41
Pared orientada al norte	36
Paredes interior de la nave	28
Pared colindante con otra cámara	La de la cámara colindante
Suelos	18

Nota*: Debido que existe un falso techo bajo el tejado y la distribución del aire entre los paramentos es compleja de determinar se considera que existe solo la superficie del falso techo y sobre ella se trabajará.

2.2. Temperatura exterior mínima más desfavorable (t_{e2})

Para calcular la temperatura exterior mínima más desfavorable se ha tenido en cuenta la siguiente expresión:

$$t_{e2} = 0,4 \cdot t_{min\ m} + 0,6 \cdot t_{min}$$

Donde:

t_{min} : temperatura exterior mínima más desfavorable

t_{minm} : temperatura mínima de las temperaturas medias

t_{min} : temperatura mínima de las temperaturas mínimas absolutas

Según queda recogido en el Anejo nº 2: Estudio del medio físico en Farlete (Zaragoza) serán de:

$$t_{\text{minm}} = 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{min}} = -6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Por lo tanto, la temperatura exterior mínima más desfavorable será $t_{\text{min}} = -1,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$. En este caso no aplicaremos ningún factor de corrección puesto que la radiación en la época en que tenemos estas temperaturas es muy baja.

2.3. Cálculo del espesor del aislante

Realizaremos el cálculo aplicando las fórmulas anteriores para la cámara de oreo de manera detallada y resumiremos los resultados para el resto de las cámaras.

El calor intercambiado en la cámara de secado será:

$$Q_p = k \cdot S \cdot \Delta t$$

Siendo el máximo permitido por unidad de superficie cuando la temperatura exterior sea de $35,78 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$\frac{Q}{S} = k \cdot \Delta t = 6 \text{ W/m}^2 \Rightarrow k = \frac{6 \text{ W/m}^2}{35,78 - 13} = 0,263 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$$

Teniendo en cuenta que:

$$k = \frac{1}{0,1 + \left(\frac{e}{0,02} + \frac{0,2}{0,5} + \frac{0,05}{1} \right) + 0,05} = 0,263 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \Rightarrow e = 0,064 \text{ m}$$

El espesor mínimo será de 64 mm. Únicamente lo calcularemos para la situación más desfavorable, que será para los paramentos exteriores, teniendo en cuenta que la nave tiene un cerramiento de muro de bloque de hormigón de 0,2 m y enfoscado con mortero en ambas caras. Como hemos citado anteriormente se utilizará el mismo espesor de aislante para todos los paramentos y cámaras, facilitando así la construcción y manejo.

En resumen, para los paramentos exteriores en sus condiciones más desfavorables para las cámaras, teniendo en cuenta su orientación en la nave serán:

Tabla 6. Espesor de los paramentos exteriores de las cámaras		
	Espesor mínimo (m)	Espesor comercial elegido (m)
Cámara de oreo	0,064	0,100
Cámara de maduración	0,070	
Cámara de conservación	0,094	

Tomando como ejemplo la cámara de oreo, calcularemos el espesor mínimo del aislante para las condiciones de temperaturas mínimas. Cuando en el exterior la temperatura sea de -1,2 °C y en el interior sea de 13 °C. A priori el espesor será menor que para las temperaturas máximas, dado que el salto térmico es menor en las temperaturas mínimas.

$$\frac{Q}{S} = k \cdot \Delta t = 6 \text{ W/m}^2 \Rightarrow k = \frac{6 \text{ W/m}^2}{13 - (-1,2)} = 0,423 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

Teniendo en cuenta que:

$$k = \frac{1}{0,1 + \left(\frac{e}{0,02} + \frac{0,2}{0,5} + \frac{0,05}{1} \right) + 0,05} = 0,423 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C} \Rightarrow e = 0,035 \text{ m}$$

El espesor mínimo será de 35 mm. El espesor de aislante del resto de las cámaras, con las temperaturas mínimas, será menor, dado que la temperatura interior es menor y disminuye así, el gradiente térmico. En este caso no usaremos este tipo de espesores, porque tal y como hemos citado anteriormente usaremos el espesor más desfavorable, que es de 100 mm. Favoreciendo la construcción de las cámaras y permitiéndonos ahorra energía.

3. CÁLCULO DEL BALANCE TÉRMICO

Para seleccionar el equipo de refrigeración necesario, es preciso calcular la carga térmica de cada una de las cámaras. Las ganancias y las pérdidas de calor provienen de las siguientes fuentes:

- ✓ Carga por transmisión a través de los paramentos (Q_p)

- ✓ Carga del producto (Q_s)
- ✓ Carga por respiración del producto (Q_r)
- ✓ Carga por renovación del aire (Q_a)
- ✓ Carga por los motores de los ventiladores y luminarias (Q_v)
- ✓ Carga por fuentes internas: personas, etc. (Q_c)

En la siguiente tabla expondremos un resumen de datos que a posteriori emplearemos en el cálculo de las necesidades.

Tabla 7. Resumen de datos	
Temperatura máxima exterior	35,78 °C
Temperatura mínima exterior	-1,20 °C
Temperatura máxima interior	28,00 °C
Temperatura mínima interior	12,00 °C
Temperatura del producto en verano	17,00 °C
Temperatura del producto en invierno	12,00 °C
Flujo de calor máximo permitido en paramentos	6 W/ m ²
Espesor de paramentos verticales y techo	0,10 m
Espesor de suelos	0,33 m

Tendremos que realizar una diferencia entre la época de máximas temperaturas y la de bajas temperaturas, llamándoles respectivamente Q_1 y Q_2 .

Esto es debido a que en verano tendremos que enfriar las cámaras y en invierno calentarlas, por esto dispondremos de una bomba de calor inverter para conseguir las temperaturas deseadas en cada época del año.

3.1. Calculo del calor de transmisión (Q_p)

En este punto vamos a calcular el calor intercambiado por los paramentos por transmisión, para lo cual emplearemos la siguiente fórmula:

$$Q_p = \Phi \cdot S_{total} \cdot h$$

Donde:

$$\Phi : 6 \text{ W/m}^2$$

S_{total} : Superficie total de todos los paramentos de la cámara (paredes, techo y suelo)

h: 24 horas/día

En la siguiente tabla aplicamos la fórmula para todas cámaras y nos dará el calor perdido por transmisión.

Tabla 8. Pérdidas de calor por transmisión en las cámaras								
	Paramento	largo	alto	S (m2)	Stotal	W/m2	h (horas/día)	Qp (KJ/día)
Cámara de oreo	Pared con almacén	4,31	3,5	15,085	81,72	6	24	11.767,10
	Pared exterior oeste	3,3	3,5	11,55				
	Pared cám. maduración	4,31	3,5	15,085				
	Techo	4,31	3,3	14,223				
	Suelo	4,31	3,3	14,223				
	Pared con pasillo	3,3	3,5	11,55				
Cámara de maduración	Pared con pasillo	9,49	3,5	33,215	372,22	6	24	53.599,68
	Pared cámara de oreo	4,41	3,5	15,435				
	Pared exterior oeste	7,9	3,5	27,65				
	Pared exterior sur	13,9	3,5	48,65				
	Techo	13,9	7,9	109,81				
	Suelo	13,9	7,9	109,81				
	Pared c. conservación	7,9	3,5	27,65				
Cámara de conservación	Pared c. maduración	7,9	3,5	27,65	153,34	6	24	22.080,96
	Pared exterior sur	4,3	3,5	15,05				
	Pared sala caldera	7,9	3,5	27,65				
	Techo	7,9	4,3	33,97				
	Suelo	7,9	4,3	33,97				
	Pared con pasillo	4,3	3,5	15,05				
							Total	87.447,74

3.2. Calor de refrigeración del producto (Q_s)

El queso entra en principio en cámara de oreo con su embalaje (cestas de plástico), a una temperatura superior a la que se desea conservar en la cámara. Para calcular la cantidad de calor a extraer del queso y de la cesta de plástico para llevarlo a la temperatura necesaria, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Q_s = m \cdot C_e \cdot (t_e - t_i)$$

Donde:

Q_s : Calor sensible en J/día

m : masa del producto en kg/día

C_e : calor específico del producto en J/kg°C

t_e : temperatura de entrada del producto en °C

t_i : temperatura a la que debe estar el producto en la cámara en °C

En nuestro caso por peso y volumen el calor transmitido por el embalaje, si que lo consideramos significativo y lo tendremos en cuenta en los cálculos.

El calor específico del queso es de 2.930 J/kg°C y para las las cestas de plástico tomaremos 2.512,08 J/kg°C. En cuanto a la masa en el caso del queso tomaremos la producción máxima de un día, que es la de los lunes con 313 kg/día, para lo que empleamos 40 cestas de 3,5 kg/cesta. La temperatura de entrada del queso a la cámara de oreo es de 17 °C, dado que proviene de la cuba de salado, las cestas están a la temperatura interior de la nave y se estima que en esa sala estarán a 25°C en las condiciones más desfavorables.

En el caso de las cámaras de maduración y conservación las temperaturas de queso y cestas cambia, dado que será la de la cámara de la que provienen.

Con estos datos, resumimos los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

Tabla 9. Calor desprendido por el queso y el embalaje						
		m (kg/día)	Ce (J/kg°C)	te (°C)	ti (°C)	Qs (kJ/día)
Cámara de oreo	Queso	313	2.930,00	17	13	3.668,36
	Embalaje	140	2.512,08	25	13	4.220,29
Cámara de maduración	Queso	313	2.930,00	13	11	1.834,18
	Embalaje	140	2.512,08	13	11	703,38
Cámara de conservación	Queso	313	2.930,00	11	4	6.419,63
	Embalaje	140	2.512,08	11	4	2.461,84
					Total	19.307,69

3.3. Calor por procesos químicos del queso (Q_r)

El queso durante su proceso de elaboración y posterior conservación tiene una actividad química, siendo esta mayor o menor dependiendo de la fase en que se encuentra, ya que es fundamental el estado de los microorganismos y las temperaturas de las cámaras para que sea mayor o menor.

El calor desprendido por el tipo de queso que se elabora será en la cámara de oreo de 2,22 kcal/kg día (9.294,70 J/kg día), en la cámara de maduración será de 1,8 kcal/kg día (7.536,24 J/kg día) y en la cámara de conservación de 0,75 kcal/kg día (3.140,10 J/kg día).

El calor desprendido debido a los procesos químicos se resuelve con la siguiente fórmula:

$$Q_r = m \cdot C_{pq} \text{ (J/día)}$$

Teniendo en cuenta , que la máxima capacidad proyecta da para la cámara de oreo es de 1.920 kg, siendo para la de maduración de 17.920 kg y para la de conservación de 5.120 kg., teniendo en cuenta estos datos obtendremos:

	Q_r (kJ/día)	Q_r (W)
Cámara de oreo	17.845,82	206,55
Cámara de maduración	135.04,42	1.563,07
Cámara de conservación	16.077,31	186,08
Total	168.972,56	1.955,70

3.4. Calor por renovación del aire en la cámara (Q_a)

Para garantizar la higiene y seguridad del producto es necesario renovar el aire del interior de las cámaras, además para eliminar los gases desprendidos por los procesos fisicoquímicos que sufre el queso en todas sus fases.

El calor aportado por la renovación del aire será consecuencia del enfriamiento y desecación de éste desde las condiciones externas a las internas de cada una de las cámaras.

El calor aportado por la renovación del aire es el que se produce para enfriar y desecar éste desde las condiciones externas a las condiciones de la cámara.

La renovación del aire es específica de cada cámara, ya que en cada una el queso sufre distintos procesos bioquímicos para llegar al producto final, por esto se necesitan distintas necesidades de oxígeno en cada una de ellas. Para calcular esto utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Q_a = V_c \cdot \frac{1}{V_e} \cdot N_r \cdot (h_e - h_i) \text{ (J/día)}$$

Donde:

Q_a: Calor aportado por el aire exterior en las renovaciones de aire, en J/día

V_c: Volumen de la cámara de aire

V_e: Volumen específico del aire exterior, m³/kg

N_r: Número de renovaciones por día

h_e: entalpía del aire exterior, en J/kg

h_i: entalpía del aire interior, en J/kg

El número de renovaciones de la cámara debido a la apertura de las puertas e infiltraciones, es función del volumen de la cámara y temperatura de la misma: siendo para cámara de oreo de 10 renovaciones al día, para la de maduración

de 5 renovaciones al día y para la cámara de conservación de 8 renovaciones al día.

Con los datos que poseemos de temperatura y humedad relativa, mediante el diagrama psicrométrico, hallamos la entalpía y el volumen específico de cada tipo de aire, tanto del interior como del exterior de cada cámara. En los siguientes cuadros aparecen resumidos los datos necesarios para calcular el calor aportado por la renovación:

		T ^a (°C)	HR (%)	Ve (m ³ /kg)	h (kJ/kg a.s.)	Vc (m ³)
Aire interior	Cámara de oreo	13	70	0,816	28,4	49,77
	Cámara de maduración	11	85	0,809	26,2	384,34
	Cámara de conservación	4	80	0,794	16	118,90
Aire exterior	Media exterior	25	50	0,8504	34,6	-

Con los datos anteriores y aplicando la fórmula anteriormente citada, el calor que entra por renovación del aire es el siguiente:

	Nº renovaciones	Qa (kJ/día)	Qa (W)
Cámara de oreo	10	3.781,54	43,77
Cámara de maduración	5	19.953,37	230,94
Cámara de conservación	8	22.282,52	257,90
TOTAL		46.017,44	532,61

3.5. Calor desprendido por los ventiladores y luminarias

Los motores instalados en los ventiladores y las luminarias de las cámaras disipan un calor que hay que contrarrestar, con lo que se pretende calcular el equivalente calórico del trabajo realizado por ellos.

Para determinar el calor desprendido estimaremos que valor promedio de calor desprendido por los elementos eléctricos es de 150 kJ/m³ día. Aplicando la siguiente fórmula nos permite calcular Q_v:

$$Q_v = 150 \cdot V \quad (\text{kJ/día})$$

Donde:

Q_v : calor desprendido por los motores y luminarias (kJ/día)

V: volumen de la cámara

	Q_v (kJ/día)	Q_v (W)
Cámara de oreo	7.465,50	86,41
Cámara de maduración	57.651,00	667,26
Cámara de conservación	17.835,00	206,42
TOTAL	82.951,50	960,09

3.6. Calor aportado por las necesidades de servicio (Q_c)

Aquí calcularemos el calor aportado por las personas que operan y trabajan dentro de las cámaras, apertura de puertas, etc.

El calor producido por el personal se estima en 700 J/hora, por lo que éste variará dependiendo del número de trabajadores y tiempo que estén en cada cámara, se calcula con la siguiente expresión:

$$Q_c = n \cdot q \cdot t \quad (J/día)$$

Donde:

N: número de personas que entran en la cámara por día

q: calor desprendido por persona (J/hora)

t: tiempo medio de permanencia en la cámara en horas/día

Para realizar el cálculo tomaremos como media la presencia de una persona durante 1 hora al día en la cámara de oreo, en la de maduración será de 3 horas una persona y en la de conservación de 2 horas una sola persona. Obteniendo los siguientes resultados:

	Q_c (kJ/día)	Q_c (W)
Cámara de oreo	700	8,10
Cámara de maduración	2.100	24,31
Cámara de conservación	1.400	16,20
TOTAL	4.200	48,61

3.7. Cálculo total del calor intercambiado

La carga total será el calor a aportar en un día , que se obtiene de la suma de todos Q obtenidos incrementandolos un 10% por diversos imprevistos y dar un margen de seguridad, siendo la expresión la siguiente:

$$Q_t = (Q_p + Q_s + Q_r + Q_a + Q_v + Q_c) \cdot 1,1$$

Tabla 15. Calor total intercambiado								
	Qp (kJ/día)	Qs (kJ/día)	Qr (kJ/día)	Qa (kJ/día)	Qv (kJ/día)	Qc (kJ/día)	Qt (kJ/día)	Qt (W)
Cámara oreo	11.767,10	7.888,65	17.845,82	3.781,54	7.465,50	700,00	49.448,62	629,55
Cámara maduración	53.599,68	2.537,56	135.049,42	19.953,37	57.651,00	2.100,00	270.891,03	3.448,84
Cámara conservación	22.080,96	8.881,47	16.077,31	22.282,52	17.835,00	1.400,00	88.557,26	1.127,47
Total	87.447,74	19.307,69	168.972,56	46.017,43	82.951,50	4.200,00	408.896,92	5.205,86

Dado que los equipos no funcionan todo el día y se estima un máximo de 18 horas al día, las necesidades para cada cámara son las siguientes:

Tabla 16. Calor total necesario producir por los equipos (Q _c)		
	Q _t (kJ/día)	Q _t (W)
Cámara de oreo	2.747,15	763,10
Cámara de maduración	15.049,50	4.180,42
Cámara de conservación	4.919,85	1.366,62
TOTAL	22.716,50	6.310,14

Para estos cálculos hemos tenido los momentos más desfavorable, el de las máximas temperaturas, dado que el salto térmico era mayor entre la temperatura de las cámaras y el exterior. Para esto elegiremos un equipo compacto típico en este tipo de instalaciones, sus características principales son:

- ✓ Unidades compactes de fácil instalación
- ✓ Bombas de calor inverter, frío-calor
- ✓ Control electrónico con microprocesador
- ✓ Descarche automático
- ✓ Control de humedad relativa
- ✓ Recuperador del calor de compresión y temperatura de aire de salida de renovación de la cámara para maximizar el ahorro energético

Para esto se han seleccionado unos equipos tipo INTARCOM o de similares características, teniendo que instalarse uno en la cámara de oreo, dos en la de maduración y uno en la de conservación, utilizando un refrigerante R-404A, apto para este tipo de cámaras.

El equipo de la cámara de oreo:

- ✓ Potencia frigorífica de 1.185 W
- ✓ Potencial nominal absorbida de 770 W
- ✓ Voltaje de 220 V
- ✓ Compresor de 3/8 CV
- ✓ Peso neto de 74 kg
- ✓ Nivel sonoro de 32 dB
- ✓ Caudal de 575 m³/h
- ✓ Conducto de impulsión de 300x100 mm

El equipo de la cámara de maduración:

- ✓ Potencia frigorífica de 2.810 + 2.810 W
- ✓ Potencial nominal absorbida de 1.630+1.630 W
- ✓ Voltaje de 220 V
- ✓ Compresor de 1 CV
- ✓ Peso neto de 87+87 kg
- ✓ Nivel sonoro de 36 dB
- ✓ Caudal de 1.150 m³/h
- ✓ Conducto de impulsión de 500x200 mm

El equipo de la cámara de conservación:

- ✓ Potencia frigorífica de 1.710 W
- ✓ Potencial nominal absorbida de 970 w
- ✓ Voltaje de 220 V
- ✓ Compresor de 1/2 CV
- ✓ Peso neto de 77 kg
- ✓ Nivel sonoro de 32 dB
- ✓ Caudal de 1.150 m³/h
- ✓ Conducto de impulsión de 400x150 mm

SUBANEJO 8.4. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este subanejo es la realización del cálculo y diseño de la red de aguas residuales y pluviales, teniendo en cuenta que la red municipal no posee Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). Por esta razón las aguas pasarán, antes de ser vertidas a la red, por una pequeña depuradora de oxidación total, para poder bajar la carga contaminante.

Las tuberías de la instalación serán de PVC, instalándose con unas pendientes comprendidas ente 0,5-2%, para evitar atascos. Se tendrá que diseñar la mínima red posible, pero que de, el servicio necesario, evitándose instalaciones innecesarias y susceptibles de generar problemas y atascos.

Todo el diseño de la instalación se hará conforme a lo establecido en el DB HS-5 Evacuación de aguas del C.T.E. Además, se tendrá en cuenta cuando sea necesario a las NTE-ISS Instalaciones de salubridad.

Las dos redes que se unirán antes de verter a la red municipal de saneamiento están diseñadas con el menor número posible de codos y en todas las uniones se dispondrá de una arqueta de paso, teniendo en cuenta que por cada lado de la arqueta solo puede llegar una tubería.

La información de este documento se complementa con la información gráfica que aparece recogida en el Documento II: Planos.

2. DISEÑO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

Esta red tiene por objeto la recogida de las aguas de las cubiertas y de zonas hormigonadas o soleras, si las hubiese. De esta forma se evitarán acumulaciones de agua en las inmediaciones de la quesería que pueden dar lugar a humedades y posibles contaminaciones.

La red se enterrará y se realizará creando una zanja en el terreno, sobre la cual en primera instancia se hará una solera de hormigón en masa H-100 de entre 5-10 cm de espesor, sobre la cual se aplica una capa de gravas sobre la que va la tubería. Posteriormente se va rellenando la zanja con tongadas de 15 cm compactadas una a una.

Todos los materiales, su forma de instalación y calidad de ellos se establecen en el Documento III: Pliego de Condiciones.

Los tubos serán de PVC (policloruro de vinilo) rígido de espesor uniforme y superficies interiores lisas tal y como marca la Norma UNE 53114. En la red encontraremos los siguientes componentes:

- ✓ Canales dispuestos en los aleros del edificio, que recogen el agua de lluvia que cae sobre los faldones de la cubierta. Estos canales serán de PVC.
- ✓ Bajantes de PVC que se disponen de forma vertical y que se sujetan a la fachada mediante abrazaderas. Por norma no podrán estar separados uno de otro más de 30 metros y en todo caso no evacuar nunca más de 20 metros lineales de cubierta. Éstos desembocan en arquetas de pie bajante.
- ✓ Arquetas, tanto de pie como de paso, que serán puntos de unión de distintos colectores.
- ✓ Colectores que serán de PVC, habrá de tres tipos: secundarios (recojen el agua de las bajantes o de las canaletas), principal (recogen el agua de los secundarios y lo descargan al colector principal) y mixto (donde se unen con las aguas pluviales y residuales para su evacuación de la industria).
- ✓ En el interior de la nave, en la sala de depuración tendremos un depósito de hormigón de 1,5 metros de largo por 1 metro de ancho y 2 metros de profundidad, donde se depositarán todas las aguas residuales de la quesería y mediante una bomba de aguas sucias se elevará a la depuradora, que tendrá una capacidad de tratamiento de 5.000 litros/días, cantidad inferior a la máxima empleada en los días de elaboración de quesos.

3. RED DE AGUAS PLUVIALES DE LA NAVE

3.1. Cálculo del número de bajantes

Para estos cálculos utilizaremos la tabla 4.6 del Documento Básico del Código Técnico de Edificación DB HS-5, siendo con esto el número de bajantes:

Tabla 17. Cálculo del número de bajantes por faldón		
	Superficie por faldón proyectada (m ²)	Nº sumideros
Faldón Norte	300	4
Faldón Sur	291	4

3.2. Cálculo del canalón

El proyecto está ubicado en la Isoyeta 30 y zona A, que posee una intensidad pluviométrica de 90 mm/h (que es la que determina el CTE aplicando un factor de corrección a la superficie, tal y como indica el DB HS-5). El cálculo del diametro nominal del canalón se obtiene en la tabla 4.7 del citado documento anterior y será de:

El factor de corrección de superficie es de :

$$f = \frac{i}{100} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Siendo i: intensidad pluviométrica.

	Superficie/bajante (m ²)	Pendiente canalón (%)	Ø nominal (mm)	Ø comercial (mm)
Faldón Norte	67,5	1	125	125
Faldón Sur	65,47	1	125	125

3.3. Cálculo de las bajantes

El diámetro de las bajantes se calcula en función de la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales a partir de la tabla del DB HS-5.

	Superficie/bajante (m ²)	Ø nominal bajante (mm)	Ø comercial bajante (mm)
Faldón Norte	67,5	63	75
Faldón Sur	65,47	63	75

3.4. Cálculo de los colectores

En este caso solo calcularemos el colector correspondiente a las bajantes del faldón sur (C-2 según plano de Documento II del presente proyecto), dado que el del faldón norte (C-1) es mixto de aguas pluviales y residuales.

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.9 (del DB HS-5), en función de su pendiente y la superficie a la que sirve.

Todos los colectores se instalarán en una zanja enterrados, que se rellenará con terreno de la excavación. Tal y como se citó anteriormente van sobre solera de hormigón y gravas, para posteriormente rellenarse la zanja.

3.4.1. Cálculo del colector secundario

En este caso sólo tenemos uno, dado que las aguas pluviales del faldón norte se recogen en un colector mixto con las aguas residuales. El colector que vamos a calcular se denomina C-2 en el Documento II: Planos del presente proyecto, recogerá el agua de las distintas bajantes. Por lo tanto, la superficie servida será la del faldón sur del edificio.

Tabla 20. Cálculo del colector secundario C-2			
	Superficie faldón proyectada (m²)	Pendiente del colector (%)	Ø nominal colector (mm)
Faldón Sur	261,9	1	125

3.4.2. Arquetas de aguas pluviales: descripción y dimensionamiento

Para el dimensionamiento de las arquetas utilizaremos la NTE-ISS. Las características constructivas, se realizan con ladrillo macizo de ½ pie de espesor recubido con mortero, enfoscado y bruñido en su interior, con solera de hormigón HM-20/P/IIa de 10 cm de espesor y tapa de hormigón armado.

Las arquetas de pie de bajante, para un diámetro de 125 mm de colector tendrán las dimensiones de 38x38x80 cm. (de la B-1 a la B-8 del Documento II: Planos). Y la arqueta que une el colector secundario de aguas pluviales C-2 con el colector mixto C-1 de aguas pluviales y residuales será de 51x51x80 cm.

4. RED DE AGUAS RESIDUALES

Vamos a proceder a diseñar y dimensionar la red que permita recoger las aguas residuales para depurarlas en una depuradora de oxidación total y posteriormente verterlas a la red municipal. La red se instalará abriendo zanjas en la solera de la nave para ser posteriormente enterrada y se ejecutará según

expone el Documento II: Planos y el Documento III: Pliego de Condiciones. Los tubos serán de PVC (policloruro de vinilo) rígido de espesor uniforme y superficies interiores lisas tal y como marca la norma UNE 53114. En la red encontraremos los siguientes componentes:

- ✓ Cierres hidráulicos individuales: que serán sifones que se colocarán en cada uno de los aparatos.
- ✓ Derivación individual: conectan el sifón con el ramal colector.
- ✓ Ramal colector: conecta varias derivaciones y las dirige a la arqueta de paso.
- ✓ Arquetas de paso para aguas residuales
- ✓ Colector principal: conduce las aguas residuales al foso- deposito, desde donde mediante bomba de aguas sucias se elevan todas aguas a la depuradora
- ✓ Depuradora de oxidación total: depura 5.000 litros por día y los vierte al colector mixto de aguas pluviales

4.1. Dimensionamiento de los ramales individuales y de los tubos sifónicos

Utilizaremos la tabla 4.1 del DB-HS-5 para el dimensionamiento de esta parte de la instalación, obteniendo los siguientes resultados:

Aparato	Unidades de desagüe (UD)	Ø mínimo (mm)
Lavabo	1	32
Ducha	2	40
Inodoro con cisterna	4	100
Fregadero	3	40
Sumidero sifónico	1	40
Lavadora	3	40

4.2. Descripción y dimensionamiento de los ramales

Tendremos tres ramales colectores repartidos por zonas, que recogerán todas las aguas residuales.

Utilizaremos la tabla 4.3 del DB-HS-5 para realizar el dimensionamiento, en la que se reduce el diametro mínimo de los ramales colectores en función

del número de unidades de desagüe (UD) a los que da servicio y de su pendiente:

Tabla 22. Cálculo de los diámetros de los ramales			
	Unidades de desagüe (UD)	Pendiente (%)	Ø (mm)
Ramal 1	4	2	50
Ramal 2	27	2	110*
Ramal 3	14	2	75

Nota*: Debido a que en este ramal están los inodoros y se recomienda que no sea inferior a las derivaciones individuales de los inodoros, el diámetro es mayor al resultante.

No existe colector principal, dado que todos los ramales desembocan en el foso-deposito de hormigón de 1,5x1,0x2,0 metros, donde se almacenan las aguas residuales antes de ser elevadas, mediante una bomba sumergida de aguas sucias, a la depuradora de oxidación total. Está posee una capacidad de depuración de 5.000 litros/día, que es la máxima cantidad de agua estimada en el día de máxima producción de quesos.

Las aguas después de depuradas se vierten al colector mixto C-1. Las arquetas de paso de los ramales serán sifónicas y con unas dimensiones de 38x38 con profundidad variable respetando el 2% de pendiente.

5. CÁLCULO DEL COLECTOR MIXTO

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han de transformar las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas y sumarse a las pluviales del faldón norte. Posteriormente se unirá con el de aguas pluviales del faldón sur en la arqueta principal A-1 (en Documento II: Planos) y a través del colector principal enlazará en la arqueta de la red pública (ARP).

El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 (DBHS-5) en función de la pendiente y de la superficie a la que da servicio.

La transformación de las UD en superficie equivalente se lleva a cabo mediante el siguiente criterio: para un número de UD menor a 250, la superficie equivalente es de 90 m², y aplicándole el factor correspondiente por el regimen pluviometrico, se obtiene una superficie de 81 m², que sumando la recogida en las aguas pluviales del faldón norte será:

$$\text{Superficie total} = 270 \text{ m}^2 + 81 \text{ m}^2 = 351 \text{ m}^2$$

Este resultado con una pendiente del 2% nos da un diametro mínimo de colector de 125 mm igual que el de las bajantes de las aguas pluviales, con lo que por seguridad diemensionaremos en 160 mm.

6. CÁLCULO DEL COLECTOR PRINCIPAL

A este colector vierte el de aguas pluviales del faldón sur con una superficie equivalente de 261,9 m² y el colector mixto descrito anteriormente con 351 m², lo que da un total de 612,9 m² de superficie equivalente y un diámetro nominal del colector principal de 160 mm con un apendiente del 2%, aunque por seguridad se pondrá de 200 mm.

Se instalará una arqueta sifónica de salida de las misma características a las descritas para las aguas pluviales. Las dimensiones de la arqueta de salida se escogerán según NTE-ISS, que para un colector de salida de 200 mm las dimesiones serán de 51x51x80.

SUBANEJO 8.5. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. INTRODUCCIÓN

En este Subanejo se va a proceder a calcular la instalación de fontanería de agua fría y caliente (ACS) de la quesería, esto se realiza teniendo en cuenta las indicaciones que establece la norma DB HS-4 (documento básico de salubridad del Código Técnico de Edificación) y los principales generales de la hidráulica, conteniendo las matizaciones y prescripciones peculiares de los edificios agroindustriales.

El plano de fontanería esta en el Documento II, el cual nos sirve de guía y se utilizan sus mediciones para los cálculos.

2. CALIDAD DEL AGUA Y CONDICIONES DE SUMINISTRO

La toma de agua se realiza de la red municipal gestionada por el Ayuntamiento de Farlete. El Ayuntamiento es el que garantiza la potabilidad del agua y realiza los pertinentes controles periódicos, estando los resultados de los análisis expuestos públicamente en la página Web de la Confederación Hidrográfica del Ebro y en la de la Diputación Provincial de Zaragoza, esta agua es apta para el consumo humano sin necesidad de realizar ningún tratamiento. No obstante nuestro plan de control de calidad contempla la necesidad de controlar el cloro libre y ph del agua periódicamente, además en las instalaciones de agua caliente con acumulador de agua se debe realizar el programa de control de Legionella.

La nave tiene un cuadro general de contador y de llave de enlace con la toma general. Para este enlace la red cuenta con una válvula de toma de 2" de diámetro de tipo compuerta ubicada en el citado armario, con acceso desde el exterior de la nave. La presión de la red pública con la que nos suministra el agua esta entorno a 40 metros de columna de agua (mca).

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

De forma resumida se explican cuales son las partes fundamentales de que se compone esta instalación de fontanería de agua caliente y fría.

3.1. Instalación de agua fría

3.1.1. Acometida

No detallamos nada sobre ella, dado que ya viene instalada en la nave preexistente que utilizamos para la instalación de la quesería, con lo cual partimos del armario general .

3.1.2. Armario general

En su interior deberán estar dispuestos los siguientes elementos y por este orden:

- ✓ Llave de corte general
- ✓ Contador
- ✓ Grifo de prueba
- ✓ Válvula de retención
- ✓ Válvula de salida, con grifo de vaciado

3.1.3. Red de distribución

La red de distribución permite conectar el suministro de la red municipal con los distintos aparatos (grifos, inodoro, etc), pasando por la llave general y el contador. Contará, además de con tubería, con las válvulas necesarias para lograr un correcto funcionamiento de la instalación.

3.2. Instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

3.2.1. Calentador-acumulador

Se instalará un calentador acumulador termo que calentará el ACS gracias al agua caliente de la caldera. Tendrá una toma a la instalación de agua fría y de él partirá la instalación de agua caliente.

3.2.2. Red de distribución

Conecta el acumulador con los aparatos. Por sus dimensiones (la distancia es relativamente corta) y cantidad de servicio será una instalación simple (sin retorno). Igual que en el agua fría, se colocarán las válvulas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación.

4. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

4.1. Necesidades de caudales

A continuación y en los sucesivos puntos, vamos a proceder a calcular los caudales necesarios para cada una de las salas. Para ello, se identificarán cada uno de los aparatos que albergan, a los que se les asignará un caudal de diseño. Para las salas con más de dos aparatos el caudal de diseño será el mayor de: la suma de los caudales de todos los aparatos multiplicado por el coeficiente de simultaneidad de $\frac{3}{4}$, o la suma de los caudales de los dos aparatos con mayores necesidades.

4.1.1. Sala de recepción

Aquí será necesario habilitar dos conexiones para los tanques de refrigeración, una para la unidad de limpieza CIP, una para un lavamanos y otra para un fregadero.

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Tanque frío 1	0,200	3/4	0,150	540
Tanque frío 2	0,200		0,150	540
Unidad CIP	0,300		0,225	810
Lavamanos	0,050		0,038	135
Fregadero	0,300		0,225	810
Total	1,050		0,788	2.835

4.1.2. Sala de elaboración

Las necesidades en esta sala se deben a un fregadero, un lavamanos, el pasterizador, la cuba de cuajado, el saladero y el tanque de almacenamiento de suero.

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Fregadero	0,300	3/4	0,225	810
Lavamanos	0,050		0,038	135
Pasterizador	0,200		0,150	540
Cuba cuajado	0,200		0,150	540
Saladero	0,200		0,150	540
Tanque de suero	0,200		0,150	540
Total	1,150		0,863	3.105

4.1.3. Cámara de oreo

En esta cámara existe un único equipo de frío.

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Equipo de frío	0,200	1	0,200	720
Total	0,200		0,200	720

4.1.4. Cámara de maduración

En este caso y por sus dimensiones y necesidades hay dos equipos de frío instalado, con lo que sus necesidades son las siguientes:

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Equipo de frío 1	0,200	1	0,200	720
Equipo de frío 2	0,200		0,200	720
Total	0,400		0,400	1.440

4.1.5. Cámara de conservación

Solo hay un equipo de frío que satisfacer su demanda en esta sala.

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Equipo de frío	0,200	1	0,200	720
Total	0,200		0,200	720

4.1.6. Sala de limpieza

En la sala de limpieza se tiene que satisfacer las necesidades de un fregadero, una lavadora y un túnel lavamoldes-cestas.

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Fregadero	0,300	3/4	0,225	810
Lavadora	0,200		0,150	540
Túnel lavamoldes	0,300		0,225	810
Total	0,800		0,600	2.160

4.1.7. Sala de acabado y depuradora

En estas dos instalaciones continuas y que por su proximidad utilizan la misma tubería secundaria de distribución, se necesitan satisfacer las necesidades de

un grifo de limpieza en la depuradora y un fregadero y grifo de limpieza en la sala de acabado.

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Fregadero	0,300	3/4	0,225	810
Grifo de acabado	0,200		0,150	540
Grifo depuradora	0,200		0,150	540
Total	0,700		0,525	1.890

4.1.8. Laboratorio

Aquí la necesidad esta cubierta con un fregadero monoseno.

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Fregadero	0,300	1	0,300	1.080
Total	0,300		0,300	1.080

4.1.9. Vestuarios y aseos

La quesería poseerá dos vestuarios y aseos, uno masculino y otro femenino, los dos son de iguales características y dimensiones, con lo que realizaremos los cálculos para uno y lo extrapolaremos al otro. Sus necesidades son de un lavamanos, un inodoro y una ducha.

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Lavabo	0,100	3/4	0,075	270
Inodoro	0,100		0,075	270
Ducha	0,200		0,150	540
Total	0,400		0,300	1.080

4.1.10. Sala de la caldera

En esta sala las necesidades vienen de la necesidad de abastecer a la caldera con una toma de agua fría y otra para el acumulador-calentador (las necesidades del acumulador se calculan en el apartado destinado a la innatación de agua caliente sanitaria).

Aparato	Q _{unitario} (l/s)	C _{simultaneidad}	Q _{diseño} (l/s)	Q _{diseño} (l/h)
Caldera	0,200	1	0,200	720
Acumulador-termo	1,390		1,390	5.004
Total	1,590		1,590	5.724

4.1.11. Resumen de caudales y caudal de diseño tubería principal

En la siguiente tabla se resumen los caudales para cada una de las salas y dependencias. Dado que es improbable que todas las salas requieran el caudal de diseño a la vez, para el cálculo de caudal de la tubería principal se toma un coeficiente de simultaneidad de $\frac{3}{4}$.

Tabla 33. Resumen de caudales de la instalación de agua fría		
Sala	Q _{sala}	
	l/s	l/h
Recepción	0,788	2.835
Elaboración	1,150	3.105
Cámara oreo	0,200	720
Cámara maduración	0,400	1.440
Cámara de conservación	0,200	720
Sala de limpieza	0,600	2.160
Sala acabado-Depuradora	0,525	1.890
Laboratorio	0,300	1.080
Vestuario 1	0,300	1.080
Vestuario 2	0,300	1.080
Caldera	1,590	5.724
Coef. Simultaneidad	3/4	
Caudal de diseño tubería principal y acometida	4,765	16.375,5

4.2. Diseño y dimensionamiento de las tuberías

La red de fontanería de agua fría se realizará a base de tuberías de polietileno (PE). Será polietileno de baja densidad (PE40), de la serie PN 10. Las uniones tanto con las válvulas como entre las distintas tuberías podrán realizarse tanto con piezas especiales o mediante electro-fusión (las tuberías llevan un código que identifica la máquina de electro-fusión y así determinar la intensidad de esta).

En nuestro caso la red parte del armario general, donde también esta el contador (dado que la nave ya tiene la instalación básica). Desde aquí, parte una tubería (tubería F-1 principal de la red de distribución, identificada de esta forma en el Documento II: Planos, en este caso el de fontanería). Está tubería subirá por el interior de la fachada principal, convenientemente aislada, para evitar que se hiele en invierno, hasta situarse justo por encima del falso techo y así empezar la distribución.

Está tubería recorrerá longitudinalmente la parte central de todo el edificio y de ella saldrán las derivaciones para cada una de las salas y dependencias, que bajaran y avanzarán horizontalmente a una altura de 3,5 metros sujetas a las paredes mediante abrazaderas, justo por encima del falso techo. Además estarán aisladas por coquilla de poliuretano. En algunas dependencias como en el laboratorio y vestuarios, las tuberías irán cubiertas de embellecedores

para mejorar la estética del edificio. Las tuberías de agua caliente estarán a 3 metros dentro de las dependencias, para conservar mejor la temperatura y aprovechar a su vez el efecto térmico.

4.2.1. Diámetros de las tuberías

Para el cálculo de los diámetros de las derivaciones a cada dependencia y el de la tubería principal se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Se considera que todo el caudal de la derivación sale por el aparato más alejado y en la tubería principal en la última derivación.
- ✓ La velocidad del agua en el interior de las tuberías termoplásticas debe de estar comprendida entre 0,50 m/s y 3,50 m/s según el CTE. <con estas velocidades recomendadas, los diámetros mínimos y máximos se calculan con la siguiente fórmula:

$$D_{\text{int}} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v}}; \rightarrow D_{\text{max}} (\text{máximo}) = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot 0,5 \text{ m/s}}} \rightarrow D_{\text{min}} (\text{mínimo}) = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot 3,5 \text{ m/s}}}$$

- ✓ Para la elección de tuberías de diámetro superior a 50 mm también se atenderá al criterio de Bonnet:

$$D = 0,835 \cdot Q^{2/5}$$

- ✓ El cálculo de diámetro en tuberías de polietileno se realiza a partir del diámetro nominal (diámetro exterior) de la siguiente forma:

$$SDR = \frac{D_{\text{ext}}}{e} \Rightarrow e = \frac{D_{\text{ext}}}{SDR} \Rightarrow D_{\text{int}} = D_{\text{ext}} - 2e$$

Donde:

D_{ext} : diámetro exterior

SDR: relación de dimensiones estándar

e: espesor de la tubería

D_{int} : diámetro interior

En la siguiente tabla aparece el resultado de aplicar este cálculo a las tuberías de PE 40 serie PN 10:

D nominal	D ext (mm)	SDR	e (mm)	D int (mm)
16	16	7,4	2,162	11,676
20	20	7,4	2,703	14,595
25	25	7,4	3,378	18,243
32	32	7,4	4,324	23,351
40	40	7,4	5,405	29,189
50	50	7,4	6,757	36,486
63	63	7,4	8,514	45,973
75	75	7,4	10,135	54,730
90	90	7,4	12,162	65,676
110	110	7,4	14,865	80,270
125	125	7,4	16,892	91,216
140	140	7,4	18,919	102,162
160	160	7,4	21,622	116,757
180	180	7,4	24,324	131,351
200	200	7,4	27,027	145,946
225	225	7,4	30,405	164,189
250	250	7,4	33,784	182,432

- ✓ Para facilitar la ejecución de la instalación se procurará que el número de diámetros empleados sea el menor posible.

Teniendo en cuenta el criterio de velocidad recomendada, el de Bonnet y los diámetros disponibles comercialmente, en la siguiente tabla se calculan los diámetros para cada derivación:

Sala	Q (m ³ /s)	Dint mínimo (m)	Dint máximo (m)	Bonnet (m)	Tubería elegida	
					DN (mm)	Dint (mm)
Recepción	0,0008	0,016931	0,044795	0,047896	50	36,486
Elaboración	0,0012	0,020454	0,054115	0,055714	50	36,486
Cámara oreo	0,0002	0,008530	0,022568	0,027676	25	18,243
Cámara maduración	0,0004	0,012063	0,031915	0,036518	25	18,243
Cámara de conservación	0,0002	0,008530	0,022568	0,027676	25	18,243
Sala de limpieza	0,0006	0,014774	0,039088	0,042948	50	36,486
Sala acabado-Depuradora	0,0005	0,013820	0,036564	0,040715	25	18,243
Laboratorio	0,0003	0,010447	0,027639	0,032549	25	18,243
Vestuario 1	0,0003	0,010447	0,027639	0,032549	25	18,243
Vestuario 2	0,0003	0,010447	0,027639	0,032549	25	18,243
Caldera	0,0016	0,024050	0,063631	0,063423	50	36,486
Tubería principal	0,0048	0,041633	0,110151	0,098379	140	102,162

De las derivaciones salen los manguitos de enlace con los aparatos que deberán ser de diámetros iguales o superiores a los que establece la Tabla 4.2 del Documento Básico HS-4 del CTE.

4.2.2. Pérdidas de carga (ΔH)

Las pérdidas de carga en tuberías de PE se calculan mediante la fórmula de Blasius, que se incrementarán un 25% para englobar las pérdidas de carga singulares. La ecuación aplicada queda de la siguiente forma:

$$\Delta H = k_s \cdot L \cdot J = k_s \cdot L \cdot c \cdot \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}}$$

Donde:

K_s : coeficiente de mayoración que recoge las pérdidas de carga singulares. Tomará el valor de 1,25

L: longitud del tramo en m

J: pérdidas de carga unitarias (m/m)

Q: es el caudal total en l/h

D: diámetro en mm

c: coeficiente de la ecuación de Blasius que para una temperatura de 20°C toma el valor de 0,464

En todos los cálculos de pérdidas de carga, se considera que el caudal del diseño tanto en la tubería principal como en las derivaciones sale por el punto más alejado, de forma que siempre se toma la condición más desfavorable. En la siguiente tabla se calculan las pérdidas de carga desde la toma hasta cada una de las salas (suma de las pérdidas de carga de la tubería principal y la de la derivación).

Tabla 36. Perdidas de carga																																																																																																																													
Sala	Tramo	L (m)	Q (l/h)	k_s	Dint (mm)	ΔH tramo (m)	ΔH total (m)																																																																																																																						
Recepción	Derivación	9,43	2.835	1,25	36,486	0,229	0,257																																																																																																																						
	T.principal	7,08	16.375,5		102,162	0,028		Elaboración	Derivación	24,73	3.105	36,486	0,704	0,733	T.principal	7,40	16.375,5	102,162	0,029	Cámara oreo	Derivación	10,58	720	18,243	0,628	0,721	T.principal	23,74	16.375,5	102,162	0,093	Cámara maduración	Derivación	18,91	1.440	18,243	3,776	3,846	T.principal	17,78	16.375,5	102,162	0,070	Cámara de conservación	Derivación	11,70	720	18,243	0,695	0,747	T.principal	13,24	16.375,5	102,162	0,052	Sala de limpieza	Derivación	8,38	2.160	36,486	0,126	0,205	T.principal	20,12	16.375,5	102,162	0,079	Sala acabado-Depuradora	Derivación	12,52	1.890	18,243	4,024	4,122	T.principal	24,96	16.375,5	102,162	0,098	Laboratorio	Derivación	5,48	1.080	18,243	0,661	0,682	T.principal	5,16	16.375,5	102,162	0,020	Vestuario 1	Derivación	7,45	1.080	18,243	0,899	0,944	T.principal	11,49	16.375,5	102,162	0,045	Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080	18,243	0,903	0,949	T.principal	11,68	16.375,5	102,162	0,046	Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5
Elaboración	Derivación	24,73	3.105		36,486	0,704	0,733																																																																																																																						
	T.principal	7,40	16.375,5		102,162	0,029		Cámara oreo	Derivación	10,58	720	18,243	0,628	0,721	T.principal	23,74	16.375,5	102,162	0,093	Cámara maduración	Derivación	18,91	1.440	18,243	3,776	3,846	T.principal	17,78	16.375,5	102,162	0,070	Cámara de conservación	Derivación	11,70	720	18,243	0,695	0,747	T.principal	13,24	16.375,5	102,162	0,052	Sala de limpieza	Derivación	8,38	2.160	36,486	0,126	0,205	T.principal	20,12	16.375,5	102,162	0,079	Sala acabado-Depuradora	Derivación	12,52	1.890	18,243	4,024	4,122	T.principal	24,96	16.375,5	102,162	0,098	Laboratorio	Derivación	5,48	1.080	18,243	0,661	0,682	T.principal	5,16	16.375,5	102,162	0,020	Vestuario 1	Derivación	7,45	1.080	18,243	0,899	0,944	T.principal	11,49	16.375,5	102,162	0,045	Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080	18,243	0,903	0,949	T.principal	11,68	16.375,5	102,162	0,046	Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036										
Cámara oreo	Derivación	10,58	720		18,243	0,628	0,721																																																																																																																						
	T.principal	23,74	16.375,5		102,162	0,093		Cámara maduración	Derivación	18,91	1.440	18,243	3,776	3,846	T.principal	17,78	16.375,5	102,162	0,070	Cámara de conservación	Derivación	11,70	720	18,243	0,695	0,747	T.principal	13,24	16.375,5	102,162	0,052	Sala de limpieza	Derivación	8,38	2.160	36,486	0,126	0,205	T.principal	20,12	16.375,5	102,162	0,079	Sala acabado-Depuradora	Derivación	12,52	1.890	18,243	4,024	4,122	T.principal	24,96	16.375,5	102,162	0,098	Laboratorio	Derivación	5,48	1.080	18,243	0,661	0,682	T.principal	5,16	16.375,5	102,162	0,020	Vestuario 1	Derivación	7,45	1.080	18,243	0,899	0,944	T.principal	11,49	16.375,5	102,162	0,045	Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080	18,243	0,903	0,949	T.principal	11,68	16.375,5	102,162	0,046	Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036																						
Cámara maduración	Derivación	18,91	1.440		18,243	3,776	3,846																																																																																																																						
	T.principal	17,78	16.375,5		102,162	0,070		Cámara de conservación	Derivación	11,70	720	18,243	0,695	0,747	T.principal	13,24	16.375,5	102,162	0,052	Sala de limpieza	Derivación	8,38	2.160	36,486	0,126	0,205	T.principal	20,12	16.375,5	102,162	0,079	Sala acabado-Depuradora	Derivación	12,52	1.890	18,243	4,024	4,122	T.principal	24,96	16.375,5	102,162	0,098	Laboratorio	Derivación	5,48	1.080	18,243	0,661	0,682	T.principal	5,16	16.375,5	102,162	0,020	Vestuario 1	Derivación	7,45	1.080	18,243	0,899	0,944	T.principal	11,49	16.375,5	102,162	0,045	Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080	18,243	0,903	0,949	T.principal	11,68	16.375,5	102,162	0,046	Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036																																		
Cámara de conservación	Derivación	11,70	720		18,243	0,695	0,747																																																																																																																						
	T.principal	13,24	16.375,5		102,162	0,052		Sala de limpieza	Derivación	8,38	2.160	36,486	0,126	0,205	T.principal	20,12	16.375,5	102,162	0,079	Sala acabado-Depuradora	Derivación	12,52	1.890	18,243	4,024	4,122	T.principal	24,96	16.375,5	102,162	0,098	Laboratorio	Derivación	5,48	1.080	18,243	0,661	0,682	T.principal	5,16	16.375,5	102,162	0,020	Vestuario 1	Derivación	7,45	1.080	18,243	0,899	0,944	T.principal	11,49	16.375,5	102,162	0,045	Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080	18,243	0,903	0,949	T.principal	11,68	16.375,5	102,162	0,046	Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036																																														
Sala de limpieza	Derivación	8,38	2.160		36,486	0,126	0,205																																																																																																																						
	T.principal	20,12	16.375,5		102,162	0,079		Sala acabado-Depuradora	Derivación	12,52	1.890	18,243	4,024	4,122	T.principal	24,96	16.375,5	102,162	0,098	Laboratorio	Derivación	5,48	1.080	18,243	0,661	0,682	T.principal	5,16	16.375,5	102,162	0,020	Vestuario 1	Derivación	7,45	1.080	18,243	0,899	0,944	T.principal	11,49	16.375,5	102,162	0,045	Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080	18,243	0,903	0,949	T.principal	11,68	16.375,5	102,162	0,046	Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036																																																										
Sala acabado-Depuradora	Derivación	12,52	1.890		18,243	4,024	4,122																																																																																																																						
	T.principal	24,96	16.375,5		102,162	0,098		Laboratorio	Derivación	5,48	1.080	18,243	0,661	0,682	T.principal	5,16	16.375,5	102,162	0,020	Vestuario 1	Derivación	7,45	1.080	18,243	0,899	0,944	T.principal	11,49	16.375,5	102,162	0,045	Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080	18,243	0,903	0,949	T.principal	11,68	16.375,5	102,162	0,046	Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036																																																																						
Laboratorio	Derivación	5,48	1.080		18,243	0,661	0,682																																																																																																																						
	T.principal	5,16	16.375,5		102,162	0,020		Vestuario 1	Derivación	7,45	1.080	18,243	0,899	0,944	T.principal	11,49	16.375,5	102,162	0,045	Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080	18,243	0,903	0,949	T.principal	11,68	16.375,5	102,162	0,046	Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036																																																																																		
Vestuario 1	Derivación	7,45	1.080		18,243	0,899	0,944																																																																																																																						
	T.principal	11,49	16.375,5		102,162	0,045		Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080	18,243	0,903	0,949	T.principal	11,68	16.375,5	102,162	0,046	Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036																																																																																														
Vestuario 2	Derivación	7,48	1.080		18,243	0,903	0,949																																																																																																																						
	T.principal	11,68	16.375,5		102,162	0,046		Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036																																																																																																										
Caldera	Derivación	9,81	5.724	36,486	0,815	0,851																																																																																																																							
	T.principal	9,28	16.375,5	102,162	0,036																																																																																																																								

4.2.3. Comprobación de presiones

En base al CTE para los aparatos habituales debe de llegar una presión entre 100 y 500 KPa (entre 10,2 y 50,99 mca), mientras que a los calentadores debe de llegar una presión entre 150 y 500 KPa (entre 15,3 y 50,99 mca).

Para calcular la presión que llega a cada uno de los aparatos utilizaremos la siguiente fórmula:

$$P_{\text{aparato}} = P_{\text{abastecimiento}} - \Delta H - h$$

Donde:

P_{aparato} : presión que llega a cada aparato

$P_{\text{abastecimiento}}$: presión de abastecimiento que en nuestro caso es 40 mca

ΔH : pérdidas de carga hasta el aparato

h : altura geométrica de la toma del aparato en m, que por seguridad se tomará la que este a mayor altura de la sala.

Dado que la presión de la red de abastecimiento municipal es inferior a la presión máxima que debe llegar al aparato y que todos estos están a una altura superior a la de la acometida, únicamente se tendrá que realizar la comprobación de que se alcanza la presión mínima.

Tabla 37. Presión que llega a los aparatos				
Sala	Pabast (m)	ΔH total (m)	h (m)	Paparato (m)
Recepción	40	0,257	1,50	38,243
Elaboración		0,733	1,50	37,767
Cámara oreo		0,721	2,50	36,779
Cámara maduración		3,846	2,50	33,654
Cámara de conservación		0,747	2,50	36,753
Sala de limpieza		0,205	1,50	38,295
Sala acabado-Depuradora		4,122	1,50	34,378
Laboratorio		0,682	1,50	37,818
Vestuario 1		0,944	1,50	37,556
Vestuario 2		0,949	1,50	37,551
Caldera		0,851	2,50	36,649

4.2.4. Comprobación de timbraje

Para comprobar el timbraje se deben hacer dos comprobaciones. La primera es la siguiente:

$$PFA > PD$$

Donde:

PFA: Presión de funcionamiento admisible de la tubería que las de polietileno de la serie PN 10 tiene un PFA = 1 N/mm² (101,974 mca)

PD: presión de diseño, que es la máxima presión de funcionamiento y que tomaremos la presión de abastecimiento

Como se observa a continuación si que se cumple la primera condición:

$$101,974 \text{ mca} > 40,000 \text{ mca}$$

La segunda comprobación es la siguiente:

$$PMA > PMD$$

Donde:

PMA: es la presión máxima admisible, que se obtiene multiplicando la PFA por un coeficiente que para el caso del polietileno es de 1,4.

PMD: es la suma de la PD más la sobrepresión del golpe de ariete (GA).

Sin embargo, no se va a realizar el cálculo de la sobrepresión debido al golpe de ariete, ya que se considera de escasa relevancia por los siguientes motivos:

- ✓ Las longitudes de los tramos de tuberías son cortas.

- ✓ En el funcionamiento habitual de la instalación, el corte y apertura de las válvulas de los aparatos y grifos nos se realiza simultaneamente.
- ✓ Se procede a instalar válvulas antiretorno que minimizan el efecto del golpe de ariete.

Debido a lo expuesto anteriormente y a que la primera comprobación cumple de manera muy holgada, se deduce que la segunda comprobación también cumple con suficiencia.

4.3. Válvulas, filtro, contador y otros elementos

4.3.1. Elementos que componen el armario del contador general

Teniendo en cuenta los caudales demandados, el diámetro de la acometida y tubería principal y lo que especifica el CTE a este respecto, a continuación enumeramos los elementos que tendrá el armario principal o de contador general (ordenando de dentro a fuera):

- ✓ Llave de corte general: será una válvula metálica de tipo esfera de 2"
- ✓ Filtro tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable, de un diámetro nominal de 2" suficiente para el filtrado de 20 metros cúbicos por hora
- ✓ Contador general, que para el caudal demandado tendrá un diámetro nominal igual o superior a 40 mm
- ✓ Grifo de comprobación: para garantizar el correcto funcionamiento del contador
- ✓ Válvula antiretorno de tipo clapeta de 2" de diámetro
- ✓ Llave de paso con grifo de vaciado. Esta válvula será de tipo esfera y de al menos 2" de diámetro

Según establece el CTE, para contadores de diámetro de 40 mm las dimensiones mínimas del armario deberán ser de 1.300 mm x 600 mm x 500 mm (largo x ancho x alto).

4.3.2. Válvulas en el resto de la instalación

En el resto de la instalación del agua fría se colocarán las siguientes válvulas:

- ✓ Válvula de paso: serán de tipo esfera de 1" y se colocarán en cada una de las derivaciones a cada sala. En concreto se colocarán en la bajante a cada sala, para poder cortar el agua de forma individual en caso de avería por sala. Además, el resto de apartos llevaran una llave de corte individual.

- ✓ Válvulas de retención: serán de tipo clapeta y se colocarán en la base ascendente de la tubería principal (2" de diámetro), a la entrada del termo calentador (1") y en la entrada de aquellos aparatos que se coloquen directamente y exista riesgo de retorno de agua (1").

La situación concreta de esas válvulas queda reflejada en el Documento II planos, en concreto en el de instalación de fontanería.

5. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

5.1. Caudales necesarios de agua caliente

Los caudales de ACS serán los correspondientes a lavabos, lavamanos, fregaderos y duchas en las distintas dependencias. Al tratarse de poca cantidad de aparatos no se aplicará ningún coeficiente de simultaneidad. A continuación se resumen las necesidades de agua caliente por dependencias:

Tabla 38. Caudales necesarios de ACS				
Sala	Aparato	Q _{diseño}		
		l/s	l/s (sala)	l/h (sala)
Recepción	Lavamanos	0,030	0,230	828
	Fregadero	0,200		
Elaboración	Lavamanos	0,030	0,230	828
	Fregadero	0,200		
Limpieza	Fregadero	0,200	0,200	720
Acabado	Fregadero	0,200	0,200	720
Laboratorio	Fregadero	0,200	0,200	720
Vestuario femenino (1)	Lavabo	0,065	0,165	594
	Ducha	0,100		
Vestuario masculino (2)	Lavabo	0,065	0,165	594
	Ducha	0,100		
Tubería principal			1,390	5.004

5.2. Diseño y cálculo de la red de distribución ACS

La instalación de fontanería se realizará con tubería de cobre, estando aislada con conquilla el tramo principal que circula por encima del falso techo y al aire en el resto de dependencias, para así aprovechar la inercia térmica de esta. La tubería principal se instalara por encima del falso techo, tal y como hemos citado, pero el resto de derivaciones bajarán verticalmente hasta los 3 metros para quedar dentro de los locales donde se instlan los aparatos que requieren caudal de ACS.

La unión entre tuberías y accesorios se realiza mediante la técnica de soldadura por fenomeno de capilaridad, aportando como metal el estaño.

Actualmente existen otras tuberías plásticas que soportan altas temperaturas y con gran facilidad de instalación, pero son más sensibles a las altas temperaturas, por esto se elige el cobre.

El diseño de la red ACS será semejante al de agua fría. Del calentador saldrá una tubería principal y de esta surgirán las derivaciones individuales para cada una de las dependencias.

5.2.1. Diámetros

Para el cálculo de los diámetros de las derivaciones a cada dependencia y el de la tubería principal de ACS se tiene en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Se considera que todo el caudal de la derivación sale por el aparato más alejado (el de la tubería principal sale al final de la misma)
- ✓ La velocidad del agua en el interior de las tuberías metálicas debe estar comprendida entre 0,50 m/s y 2,00 m/s según el Documento Básico HS-4 de Salubridad. Con estas velocidades recomendadas los diámetros mínimos y máximos se calculan de la siguiente forma:

$$D_{\text{int}} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v}}; \rightarrow D_{\text{max}} (\text{máximo}) = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot 0,5 \text{ m/s}}} \rightarrow D_{\text{min}} (\text{mínimo}) = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot 2,0 \text{ m/s}}}$$

- ✓ Para la elección de tuberías de diámetro superior a 50 mm, también se atenderá al criterio de Bonnel:

$$D = 0,835 \cdot Q^{2/5}$$

- ✓ Para facilitar la instalación se procurará que el número de diámetros empleados sea el mínimo posible.

Teniendo en cuenta el criterio de velocidad recomendada, el de Bonnel y los diámetros disponibles, en la siguiente tabla se determinan los diámetros elegidos para cada derivación:

Sala	Qsala m ³ /s	Dint mínimo (m)	Dint máximo (m)	C. bonnet (m)	Tubería elegida		
					Dext (mm)	Dint (mm)	e (mm)
Recepción	0,000230	0,012101	0,024201	0,029267	18	16	1
Elaboración	0,000230	0,012101	0,024201	0,029267	18	16	1
Sala de limpieza	0,000200	0,011284	0,022568	0,027676	18	16	1
Sala acabado	0,000200	0,011284	0,022568	0,027676	18	16	1
Laboratorio	0,000200	0,011284	0,022568	0,027676	18	16	1
Vestuario 1	0,000165	0,010249	0,020498	0,025626	18	16	1
Vestuario 2	0,000165	0,010249	0,020498	0,025626	18	16	1
Tubería principal	0,001390	0,029747	0,059495	0,060102	40	38	1

5.2.2. Pérdidas de carga

Las pérdidas de carga unitarias (J) se extraen de abacos que proporcionan los fabricantes a partir de la velocidad del agua y del diámetro interior de las tuberías de cobre, siendo la fórmula completa que se utiliza para calcular las pérdidas de carga la siguiente:

$$\Delta H = K_s \cdot L \cdot J$$

Donde:

K_s: coeficiente de mayoración que recoge las pérdidas singulares debido a los accesorios y puntos singulares. Tomará el valor de 1,25

L: longitud del tramo en metros

J: pérdida de carga unitaria (m/m) que se calcula en abacos a partir del caudal y de la velocidad del agua en el interior de la tubería

En la siguiente tabla se expresan las pérdidas de carga desde el calentador a cada una de las dependencias, que será la suma de las pérdidas de carga del tramo de la tubería principal correspondiente y las de la derivación e cada dependencia. Para estar en la situación más desfavorable, se considera que a

lo largo de toda la tubería principal circula el caudal máximo de diseño y que en las derivaciones a cada sala el caudal sale por el último aparato.

Tabla 40. Pérdidas de carga en la instalación ACS									
Dependencia	Tramo	L (m)	Q (m³/s)	k_s	D_{int} (m)	V (m/s)	J (m/m)	ΔH tramo (m)	ΔH Total (m)
Recepción	Derivación	10,15	0,000230	1,25	0,016	1,144	0,035	0,444	0,839
	T.principal	9,02	0,001390		0,038	1,226	0,035	0,395	
Elaboración	Derivación	16,67	0,000230		0,016	1,144	0,035	0,729	1,144
	T.principal	9,47	0,001390		0,038	1,226	0,035	0,414	
Sala de limpieza	Derivación	2,26	0,000200		0,016	0,995	0,070	0,198	1,083
	T.principal	20,24	0,001390		0,038	1,226	0,035	0,886	
Sala acabado	Derivación	8,36	0,000200		0,016	0,995	0,070	0,732	1,621
	T.principal	20,34	0,001390		0,038	1,226	0,035	0,890	
Laboratorio	Derivación	4,84	0,000200		0,016	0,995	0,070	0,424	0,591
	T.principal	3,83	0,001390		0,038	1,226	0,035	0,168	
Vestuario 1	Derivación	4,68	0,000165		0,016	0,821	0,070	0,410	0,625
	T.principal	4,93	0,001390		0,038	1,226	0,035	0,216	
Vestuario 2	Derivación	5,30	0,000165		0,016	0,821	0,070	0,464	0,695
	T.principal	5,28	0,001390		0,038	1,226	0,035	0,231	

5.2.3. Comprobación de presiones

Tal y como hemos citado anteriormente, el CTE establece que en los aparatos habituales el ACS debe de llegar con una presión entre 100 y 500 kPa (entre 10,2 y 50,99 mca). Al igual que en la instalación de agua fría, únicamente será necesario realizar la comprobación de presión mínima ya que la presión de abastecimiento del ACS desde el termo-acumulador es de 36,649 mca (inferior a la máxima de 50,99 mca) y todos los aparatos se sitúan por encima del punto de la toma. La fórmula para calcular la presión que llega a los aparatos de cada una de las dependencias es la siguiente:

$$P_{\text{aparato}} = P_{\text{abastecimiento}} - \Delta H - h$$

Donde:

P_{aparato} : presión que llega a cada aparato

$P_{\text{abastecimiento}}$: presión de abastecimiento que en nuestro caso es 40 mca

ΔH : pérdidas de carga hasta el aparato

h : altura geométrica de la toma del aparato en m, que por seguridad se tomará la que este a mayor altura de la sala.

Teniendo en cuenta esta expresión, en la siguiente tabla se calcula la presión a la que llega el ACS a los aparatos de cada una de las dependencias:

Tabla 41. Presión que llega a los aparatos				
Dependencia	P_{termo} (m)	ΔH total (m)	h (m)	Paparato (m)
Recepción	36,649	0,839	1,5	34,310
Elaboración		1,144	1,5	34,005
Sala de limpieza		1,083	1,5	34,066
Sala acabado		1,621	1,5	33,528
Laboratorio		0,591	1,5	34,558
Vestuario 1		0,625	1,5	34,524
Vestuario 2		0,695	1,5	34,454

Como se puede comprobar en la tabla anterior, en todas las dependencias se cumple el requisito de presión mínima para el aparato en la posición más alejada, que es el que representa la condición más desfavorable.

5.2.4. Comprobación de timbraje

El tipo de tubería empleada, de 1 mm de espesor soporta presiones de trabajo muy superiores a las que se van a trabajar en la instalación de fontanería. En este caso, los puntos débiles serán las soldaduras, que como ya hemos citado anteriormente se realizan por medio de piezas especiales que se soldaran solapadas aportando estaño que se introducirá entre el solape gracias al fenomeno de capilaridad. Todas las soldaduras deberan estar bien realizadas y convenientemente revisadas para asegurar que no exista problema de fugas cuando se ponga en funcionamiento la instalación.

5.3. Válvulas y otros elementos

5.3.1. Válvulas

En la instalación ACS tendremos las siguientes válvulas:

- ✓ Válvulas de paso: se situarán en las bajantes de las derivaciones individuales de cada una de las salas. Serán de tipo esfera y de 1" de diámetro.

- ✓ Válvula anti-retorno: será de tipo clapeta y de 1" de diámetro y se situará a la salita del termo-acumulador, justo en el inferior de la tubería que asciende hasta el falso techo.

5.3.2. Aislamiento

Se debe tener en cuenta que todas las tuberías ACS irán forradas por un aislante, fundamentalmente la principal y la de las derivaciones hasta entrar en las dependencias. Este aislante será de polietileno o de cualquier otro componente autorizado.

6. CONSUMO DE AGUA

Para realizar el cálculo del consumo anual de la quesería, se ha recurrido a diferentes documentos técnicos (Ciencia y Tecnología de los Alimentos) que estiman que las queserías artesanales de este tipo consumen entre 3 y 4 litros de agua por cada litro de leche procesada, por lo que el consumo total anual será:

$$3,5 \text{ l agua / l leche} \times 232.000 \text{ l leche / año} = 812.000 \text{ l agua / año}$$

Lo que supone un total de 812 m³ agua /año.

SUBANEJO 8.6. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Con esta instalación se dotará a la quesería de la iluminación suficiente para el normal desarrollo de la actividad, además de garantizar las condiciones adecuadas para la integridad física y psicológica de los trabajadores, cumpliendo también toda la normativa que nos marca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

2. ILUMINACIÓN INTERIOR

Se va a calcular el número de luminarias necesarias, para determinar la potencia de alumbrado. Conocida esta potencia se diseñan los circuitos eléctricos y se elige una sección de conductor.

Se atenderá para el cálculo de este apartado la norma NTE-IEI (alumbrado interior).

Dicha norma comprende la elección de la clase y el número de luminarias, así como su distribución fijación y conexiones, quedando excluida la instalación eléctrica para cuyo estudio se consultará la NTE-IEB (instalaciones de Electricidad de Baja Tensión).

Para el alumbrado de las distintas dependencias del interior de la quesería se han seguido una serie de pasos destinados a la obtención de las necesidades de iluminación de estas zonas:

2.1. Niveles de iluminación (E)

El nivel de iluminación, para el diseño se establece conforme al Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Para todos los locales se considera un nivel mínimo de diseño de 200 lux, que según menciona la normativa se trata de una cifra adecuada para zonas en las que se ejecutan tareas con exigencias visuales moderadas.

La NTE-IEI, es más exigente y cumple de manera holgada el mínimo anterior, además de darnos los parámetros deseados para otras estancias como

oficinas, laboratorio, vestuarios y tienda. Por todo esto los locales de la quesería tendrán el siguiente nivel de iluminación:

Dependencia	Lux
Sala Recepción	300
Sala Elaboración	400
Sala Limpieza	300
Sala Acabado	400
Cámara de Oreo	200
Cámara de Maduración	200
Cámara de Conservación	200
Almacén	200
Vestuario Femenino (1)	200
Vestuario Masculino (2)	200
Laboratorio	500
Oficina	500
Tienda	400
Depuradora	200
Sala Caldera	200
Sala Máquinas	200
Pasillo de Servicio	200

2.2. Color y acabado de las superficies del local

Los factores de reflexión “ ρ ”, de las superficies del local indican la relación de flujo luminoso reflejado por dichas superficies respecto al flujo incidente total de las mismas.

Los colores de las superficies del local vendrán determinados por sus factores de reflexión que a efectos de cálculo se ajustarán a las ternas de los valores del Cuadro 2 de la citada norma.

Según la clasificación de la Norma UNE-48103 (colores normalizados):

- ✓ Los techos son todos blancos; $\rho_1=8,8$

- ✓ Las paredes son todas blancas; $\rho_2=8,8$
- ✓ El suelo en las salas de recepción, elaboración y limpieza es de gres cerámico color beige claro; $\rho_3=4,9$
- ✓ El suelo en la oficina, vestuarios, laboratorio y teinenda es de gres antideslizante gris claro; $\rho_4=4,9$
- ✓ El suelo en el resto de la quesería es de pavimento epoxi granate; $\rho_4=1,2$

Se considerará un factor de reflexión de la tarea visual $\rho_{tv}=7$, aunque en las zonas de pavimento de resina epoxi sea inferior, tomaremos este dado que el nivel de iluminación que se ha establecido para estas salas esta muy por encima de la recomendado, cumpliendo holgadamente la normativa.

2.3. Color aparente y rendimiento de las lámparas de fluorescencia

Según la norma, al no sobrepasar en ningún momento los 500 lux el color aparente es de luz calida.

El rendimiento de color (fidelidad en la reproducción de los colores de los objetos iluminados) más adecuado para cada local según su uso viene dado en el cuadro 5 de la norma.

En este caso se tamará un índice de rendimiento del color global: $RA=70$

2.4. Plano útil y zona marginal

Por plano útil consideramos el que los trabajadores utilizarán habitualmente cuando desempeñen sus labores. En la oficina, donde se trabaja sentado, el plano útil será 0,85m. En el resto de las salas, menos en el pasillo de servicio se tomará 1 m y en el pasillo será de 0 metros, dado que es una zona de circulación y coincidirá con el suelo.

A continuación calcularemos la altura de montaje en metros con la siguiente expresión:

$$H = C + h$$

Siendo:

H: es la altura del local, es la suma de la altura de suspensión de la luminaria (C), más la altura de montaje (h) y más la altura en metros a

los que está situado el plano útil de trabajo en cada dependencia (1, 0,85 o 0 según lo citado anteriormente.

C: es la altura de suspensión. Para luminarias colgadas su valor es igual a 1/3 de la altura entre el plano útil y el techo del local. Para las luminarias adosadas o empotradas su valor es igual a cero. Esto último es nuestro caso, dado que aprovecharemos el falso techo para alojar toda la iluminación.

h: es la altura de montaje en metros. Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo situado sobre el suelo según la NTE.

Tabla 43. Altura de montaje de las luminarias			
Zona	H (m)	C (m)	h (m)
Sala Recepción	3,5	0	2,5
Sala Elaboración	3,5	0	2,5
Sala Limpieza	3,5	0	2,5
Sala Acabado	3,5	0	2,5
Cámara de Oreo	3,5	0	2,5
Cámara de Maduración	3,5	0	2,5
Cámara de Conservación	3,5	0	2,5
Almacén	3,5	0	2,5
Vestuario Femenino (1)	2,7	0	2,5
Vestuario Masculino (2)	2,7	0	2,5
Laboratorio	2,7	0	2,5
Oficina	2,7	0	1,85
Tienda	2,7	0	2,5
Depuradora	3,5	0	2,5
Sala Caldera	3,5	0	2,5
Sala Máquinas	3,5	0	2,5
Pasillo de Servicio	3,5	0	3,5

2.5. Determinación de la luminaria a utilizar

Se ha elegido la siguiente luminaria para la iluminación interior, que en el caso de la oficina, laboratorio y tienda serán fluorescentes descubiertos y en el resto

pantallas estancas empotradas en el techo (estas van montadas en pantallas de 2 fluorescentes cada una y herméticas al polvo y resistentes a chorros de agua IP65, con aislamiento funcional y toma tierra), con el número de fluorescentes que se determine. El tipo de luminaria es:

- ✓ Lámpara fluorescente con una potencia de 58 W, un flujo luminoso de 5.200 lúmenes y una longitud de 1.500 mm.
- ✓ Lámparas fluorescente con una potencia de 18 W, un flujo luminoso de 1.500 lúmenes y una longitud de 500 mm.

2.6. Determinación del número de luminarias y distribución

Primero es necesario conocer el flujo total de la instalación, se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u}$$

Donde:

Φ : Flujo total a instalar (número de luminarias por el flujo de cada una)

E: Nivel de iluminación requerido en lux

S: Superficie del local

F_m : Factor de mantenimiento, depende de la edad de las lámparas, de las condiciones del local y su limpieza. Se tomará $\eta=0,8$ ya que se considera que el ambiente es limpio

F_u : Factor de uso (tabulado), depende del tipo de lámparas y pantallas, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local (dimensiones y altura del local, y altura de los puntos de luz).

Para calcularlo primero se determina el Índice Local (IL) mediante la siguiente fórmula:

$$IL = \frac{Longitud \cdot Anchura}{h(\text{alturalámpara}) \cdot (Longitud + Anchura)}$$

Índice del local	Relación de local
J	Menos de 0,7
I	0,70 a 0,89
H	0,9 a 1,11
G	1,12 a 1,37
F	1,38 a 1,74
E	1,75 a 2,24
D	2,25 a 2,74
C	2,75 a 3,49
B	3,50 a 4,49
A	Más de 4,50

Posteriormente se entra en las tablas para determinar su valor, una vez obtenido este se determina el flujo a instalar.

Dependencia	IL	S (m ²)	E (lux)	Fu	Fm	Φ_t
Sala Recepción	1,24	40,51	300	0,43	0,8	35.328,49
Sala Elaboración	1,91	94,79	400	0,52	0,8	91.144,23
Sala Limpieza	0,90	20,29	300	0,40	0,8	19.021,88
Sala Acabado	0,99	26,43	400	0,44	0,8	30.034,09
Cámara de Oreo	0,75	14,22	200	0,32	0,8	11.109,38
Cámara de Maduración	2,01	109,81	200	0,44	0,8	62.392,05
Cámara de Conservación	1,11	33,97	200	0,32	0,8	26.539,06
Almacén	0,88	19,47	200	0,32	0,8	15.210,94
Vestuario Femenino (1)	0,54	8,65	200	0,32	0,8	6.757,81
Vestuario Masculino (2)	0,54	8,65	200	0,32	0,8	6.757,81
Laboratorio	0,63	10,44	500	0,44	0,8	14.829,55
Oficina	0,96	12,76	500	0,44	0,8	18.125,00
Tienda	0,72	14,11	400	0,40	0,8	17.637,50
Depuradora	0,90	21,94	200	0,32	0,8	17.140,63

Sala Caldera	0,73	13,26	200	0,32	0,8	10.359,38
Sala Máquinas	0,53	8,00	200	0,32	0,8	6.250,00
Pasillo de Servicio	0,89	88,70	200	0,40	0,8	55.437,50

Finalmente, para conocer el número de luminarias necesarias en cada dependencia, sólo es necesario dividir el flujo total (Φ_t) a instalar entre el flujo que aporta cada luminaria (Φ_n), en la siguiente tabla se representan los resultados:

Tabla 46. Número de luminarias a instalar				
Dependencia	Φ_t	Φ_n	Número de luminarias	Número de luminarias ajustado
Sala Recepción	35.328,49	5.200	7	8
Sala Elaboración	91.144,23	5.200	18	18
Sala Limpieza	19.021,88	5.200	4	4
Sala Acabado	30.034,09	5.200	6	6
Cámara de Oreo	11.109,38	5.200	2	2
Cámara de Maduración	62.392,05	5.200	12	12
Cámara de Conservación	26.539,06	5.200	5	6
Almacén	15.210,94	5.200	3	4
Vestuario Femenino (1)	6.757,81	1.500	5	5
Vestuario Masculino (2)	6.757,81	1.500	5	5
Laboratorio	14.829,55	5.200	3	4
Oficina	18.125,00	5.200	3	4
Tienda	17.637,50	5.200	3	4
Depuradora	17.140,63	5.200	3	4
Sala Caldera	10.359,38	5.200	2	2
Sala Máquinas	6.250,00	5.200	1	2
Pasillo de Servicio	55.437,50	5.200	11	12

2.7. Alumbrado exterior

Para el alumbrado exterior se distribuirán las lámparas a lo largo del perímetro de la nave, salvo la fachada oeste que da a una finca cerrada. Es conveniente instalar lámparas de alta intensidad de descarga, ya que proporcionan una buena iluminación, una alta eficiencia y unos buenos rendimientos.

Determinación de la lámpara a emplear:

- ✓ Lámpara de alta intensidad de descarga (sodio de alta presión)
 - Potencia 300 W
 - Flujo luminoso de 30.000 lúmenes
 - Tamaño de 248 mm
 - Vida útil de 24.000 horas

Con estos datos determinaremos el número de luminarias y su distribución. El flujo luminoso total necesario, se calcula de igual forma que el alumbrado interior mediante la siguiente fórmula:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u}$$

El nivel requerido de iluminación se va a considerar de 100 lux y la superficie exterior abarca 1.000 m². El factor de mantenimiento depende del grado de suciedad ambiental y la frecuencia de limpieza. Se toma $F_m = 0,7$ ya que se considera el ambiente limpio, pero inferior al del interior de la quesería.

El factor de uso se toma en este caso como 0,65.

Con estos cálculos se obtiene un resultado de: $\Phi_t = 219.780,21$

Al igual que en el caso anterior para conocer el número de luminarias se divide el flujo luminoso total entre el flujo luminoso unitario. Dando un número de luminarias requeridas para el alumbrado exterior de 8 lámparas, pero tomando 9 dado que el retranqueo del extremo sureste necesita más iluminación.

Distribuyéndose 3 lámparas en las paredes orientadas al norte y el sur y dos en la fachada principal orientada al este, así como una en la esquina interior del retranqueo.

2.8. Iluminación de emergencia

La iluminación de emergencia deberá ser tal y como dictamina el Código Técnico de Edificación (CTE) en materia de Seguridad contra incendios. Las luminarias que se instalarán serán de las siguientes características:

- ✓ Luminarias clase II con protección IP-44 y con difusor de policarbonato
- ✓ Autonomía de 2 horas
- ✓ Lámpara fluorescente de 8 W y de 100 lúmenes
- ✓ Encendido automático cuando la tensión de la línea disminuye en un 70%

2.9. Lámparas contra insectos

Estas lámparas se colocarán en los sitios más sensibles, para evitar que los insectos alteren la calidad y la higiene del queso. Utilizaremos lámparas ultravioletas de gran atracción de todo tipo de insectos, con 150 W de potencia y se colocaran en las siguientes dependencias:

- ✓ 1 en la tienda
- ✓ 1 en la sala de recepción
- ✓ 2 en la sala de elaboración
- ✓ 1 en la sala de acabado
- ✓ 1 en la cámara de oreo
- ✓ 2 en la cámara de maduración
- ✓ 1 en la cámara de conservación

SUBANEJO 8.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Subanejo es calcular y dimensionar la instalación eléctrica de la quesería objeto del presente proyecto, con el fin de satisfacer las necesidades de alumbrado y de fuerza. Todo lo que se expone en este documento se complementa con el Documento II: Planos de instalación eléctrica (circuitos principales y de potencia) y de esquema unifilar.

La misión de este Subanejo es describir los cálculos referentes a las líneas de distribución en Baja Tensión definiendo el tipo y sección del conductor y el sistema de transporte, el alumbrado y tomas de fuerza, elementos de protección y maniobra y tomas de tierra de la instalación, maquinaria y elementos metálicos de la obra.

En la ejecución de la instalación, se ha seguido la normativa vigente relativa a las instalaciones eléctricas (Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT), además, de tener en cuenta las distintas Instrucciones Técnicas Complementarias (a partir de ahora ITC). Teniendo en cuenta la siguiente normativa y documentación:

- ✓ Reglamento sobre verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- ✓ Relo Decreto 2267/2004, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- ✓ Recomendaciones de la empresa suministradora de energía: Endesa.
- ✓ Normas tecnológicas de la Edificación:
 - NTE-IEB: instalaciones eléctricas de baja tensión
 - NTE-IEP: instalaciones eléctricas de puesta a tierra
 - NTE-IEI: instalaciones eléctricas de alumbrado interior
 - DB-HE: Ahorro energético
 - DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

2. SUMINISTRO DE ENERGÍA

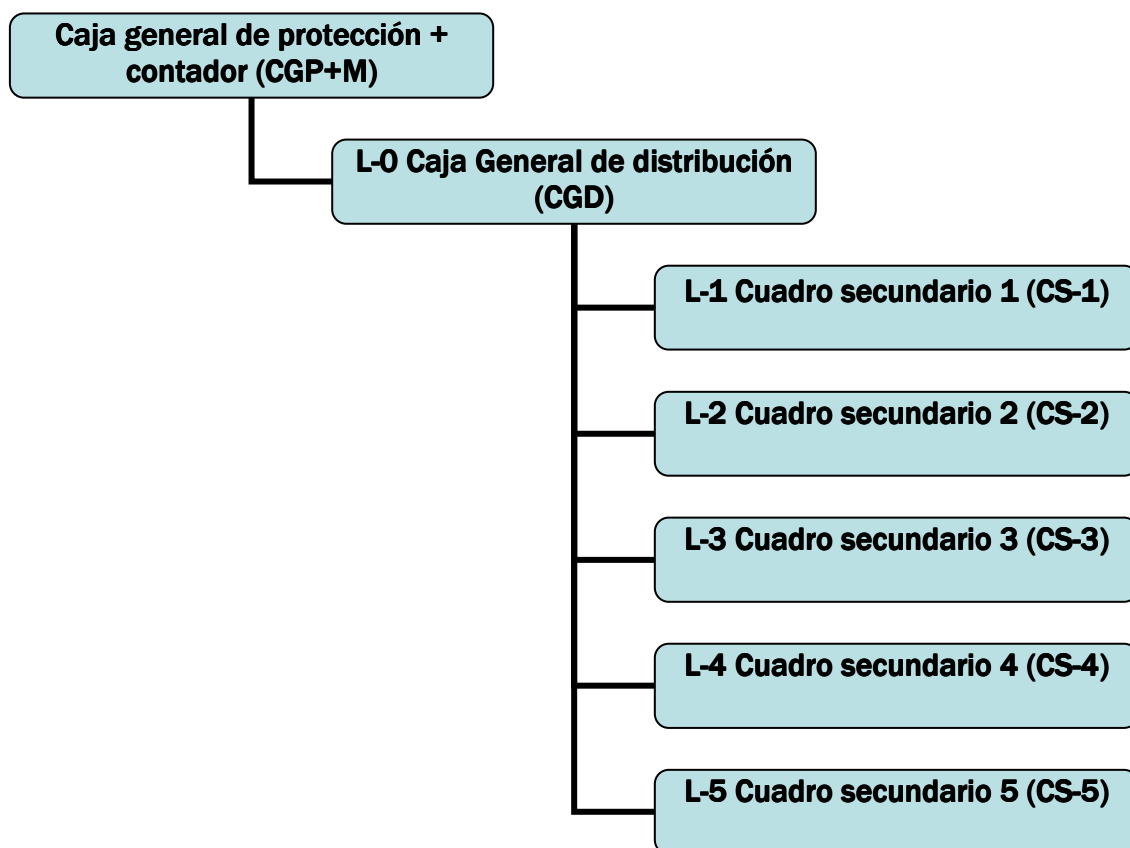
La energía eléctrica será suministrada por la compañía Endesa, la que nos abastecerá con una tensión de suministro de 400V entre fases, y de 230V entre fase y neutro, con una frecuencia de 50 Hz. El esquema de distribución es TT (toma de corriente trifásica).

En nuestro proyecto la acometida corre por cargo de la compañía suministradora, quien se hará cargo de toda la instalación hasta nuestro cuadro general de potencia, desde donde realizaremos en este anejo todos los cálculos.

3. REPARTO GENERAL DE LOS CUADROS Y DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS

Para facilitar la comprensión y el desarrollo del presente cálculo de la instalación eléctrica, se expone a continuación como se repartirán los cuadros en esta instalación, así como la localización de los mismos.

Cuadro 1. Esquema de cuadros eléctricos



A continuación se describen brevemente las líneas que van a formar parte de la instalación:

- ✓ Línea que parte del cuadro CGP+M, la L-0, línea general de alimentación que une el CGP+M y el CGD (cuadro general de distribución), está es trifásica 400/230V. El cuadro CGP+M estrá

ubicado en la sala de máquinas, en la pared junto al grupo electrógeno y el cuadro CGD está ubicado en la tienda en la pared más al sur.

- ✓ Líneas principales que surgen del CGD:
 - L-1: une el CGD con el CS1(trifásica 400/230V)
 - L-2: une el CGD con el CS2(trifásica 400/230V)
 - L-3: une el CGD con el CS3(trifásica 400/230V)
 - L-4: une el CGD con el CS4(trifásica 400/230V)
 - L-5: une el CGD con el CS5(trifásica 400/230V)
- ✓ Líneas de alumbrado y fuerza que parten del CS-1: son las líneas que dan servicio a las cámaras de oreo, maduración y conservación, estando ubicado el cuadro CS-1 en el pasillo de servicio entre las dos puertas de la cámara de maduración. Se detallan en la tabla 47 de cálculo de potencia eléctrica en las líneas.
- ✓ Líneas de alumbrado y fuerza que parten del CS-2: son las líneas que dan servicio al almacén, sala de limpieza, depuradora y sala de acabado, estando ubicado el cuadro CS-2 en el pasillo de servicio enfrente de la puerta de la cámara de oreo. Se detallan en la tabla 47 de cálculo de potencia eléctrica en las líneas.
- ✓ Líneas de alumbrado y fuerza que parten del CS-3: son las líneas que dan servicio a la sala de recepción y a la sala de elaboración, estando ubicado el cuadro CS-3 en el pasillo de servicio entre las dos puertas de la sala de elaboración. Se detallan en la tabla 47 de cálculo de potencia eléctrica en las líneas.
- ✓ Líneas de alumbrado y fuerza que parten del CS-4: son las líneas que dan servicio a la tienda, al laboratorio, a la oficina, a los vestuarios y al pasillo de servicio estando ubicado el cuadro CS-4 en el pasillo de servicio entre la puerta del laboratorio y la ventana de la tienda. Se detallan en la tabla 47 de cálculo de potencia eléctrica en las líneas.
- ✓ Líneas de alumbrado y fuerza que parten del CS-5: son las líneas que dan servicio a las salas de máquinas, caldera y alumbrado exterior, estando ubicado el cuadro CS-5 en la sala máquinas entre el compresor y el grupo electrógeno. Se detallan en la tabla 47 de cálculo de potencia eléctrica en las líneas.

4. RECEPTORES

Los receptores de la instalación eléctrica serán todos los componentes de otras instalaciones ya descritas que necesiten energía eléctrica para su funcionamiento. A esto hay que sumar las tomas auxiliares que se prevén para cualquier necesidad que pueda surgir.

5. CÁLCULO DE POTENCIA ELÉCTRICA EN LAS LÍNEAS

En las próximas tablas se expresará el cálculo de la potencia activa (P) de las distintas líneas a partir de la potencia activa de los receptores que tengan conectados las mismas y de sus factores de potencia (cos (φ)). Por otra parte, para el cálculo de las instalaciones se deben de tener en cuenta las siguientes premisas:

- ✓ En el cálculo de líneas trifásicas se supone que los receptores trifásicos son equilibrados y que los monofásicos se reparten entre las fases de manera que forman un receptor equivalente equilibrado.
- ✓ La demandada de potencia en un motor eléctrico se determina según establece la ITC-BT-47:

$$P = \frac{P_{\text{útil}} \cdot 1,25}{\eta}$$

En el caso que en una misma línea existan varios motores, el factor de 1,25 se aplicará únicamente al de mayor tamaño.

- ✓ Para luminarias con lámparas de tipo “descarga de gases”, la potencia se calcula según establece la ITC-BT-44:

$$P = 1,8 \cdot P_{\text{lum}}$$

- ✓ Para las máquinas complejas (cuba de cuajado, pasterizador, etc.), la P que se emplea es aquella que recomiendan los fabricantes de las mismas.

La potencia reactiva (Q) se calcula a partir de la potencia activa con la siguiente fórmula:

$$Q = P \cdot \tan(\varphi)$$

Una vez conocidas P y Q el cálculo de la potencia aparente (S) es sencillo:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

La suma de potencias de receptores o de líneas se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$S = \sqrt{\sum P^2 + \sum Q^2}$$

En la tabla siguiente aparecen los resultados de calcular las distintas potencias en una hoja de cálculo, viene representado en cinco tablas que son continuación una de otra.

Tabla 47. Cálculo de potencia eléctrica en las líneas

Cuadro CS-1												
Dependencia	Línea	ID	Receptor	Potencia (W)	η	Tensión (V)	Número	Factor	Pinstalada (W)	Cos (φ)	Qinstalada (KV Ar)	Sinstalada (KVA)
Cámara Oreo	L-1.1	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	8,93	16,94
		L	Fluorescentes 2x58	58	1	230	2	1,8	208,80	0,85	129,46	245,68
		L	Lámpara insectos 150	150	1	230	1	1,8	270,00	0,85	167,40	317,68
	L-1.2	TT	Equipo 770	770	1	400	1	1	770,00	0,85	477,40	905,99
		TT	Enchufe 2000	2.000	1	230	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
				Subtotal			400			3.263,20	0,84	2.283,18
Cámara Maduración	L-1.3	L	2 Emergencia 8	8	1	230	2	1,8	28,80	0,85	17,86	33,89
		L	6 Fluorescentes 2x58	58	1	230	12	1,8	1.252,80	0,85	776,74	1.474,05
		L	Lámpara insectos 150	150	1	230	2	1,8	540,00	0,85	334,80	635,37
	L-1.4	TT	Equipo 1630+1630	1.630	1	400	2	1	3.260,00	0,85	2.021,20	3.835,73
		TT	2 Enchufe 2000	2.000	1	230	2	1	4.000,00	0,80	3.000,00	5.000,00
				Subtotal			400			9.081,60	0,84	6.150,59
Cámara Conservación	L-1.5	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	8,93	16,94
		L	3 Fluorescentes 2x58	58	1	230	6	1,8	626,40	0,85	388,37	737,03
		L	Lámpara insectos 150	150	1	230	1	1,8	270,00	0,85	167,40	317,68
	L-1.6	TT	Equipo 970	970	1	400	1	1	970,00	0,85	601,40	1.141,31
		TT	Enchufe 2000	2.000	1	230	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
				Subtotal			400			3.880,80	0,84	2.666,10
TOTAL CGD	L-1		TOTAL CS-1			400			16.225,60	0,84	11.099,87	19.659,02

L: lámparas de descarga; M: motor trifásico; TM: toma de corriente monofásica; TT: toma de corriente trifásica

Cuadro CS-2												
(continuación tabla 47)												
Dependencia	Línea	ID	Receptor	Potencia (W)	η	Tensión (V)	Número	Factor	Pinstalada (W)	Cos (ϕ)	Qinstalada (KV Ar)	Sinstalada (KVA)
Almacén	L-2.1	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	8,93	16,94
		L	2 Fluorescentes 2x58	58	1	230	4	1,8	417,60	0,85	258,91	491,35
	L-2.2	TT	Enchufe 2000	2.000	1	400	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
				Subtotal			400			2.432,00	0,83	1.767,84
Sala Limpieza	L-2.3	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	8,93	16,94
		L	2 Fluorescentes 2x58	58	1	230	4	1,8	417,60	0,85	258,91	491,35
	L-2.4	TM	Lavadora	2.300	1	230	1	1	2.300,00	0,90	1.127,00	2.561,27
		TT	Túnel lavamoldes y cestas	1.500	1	400	1	1	1.500,00	0,90	735,00	1.670,40
		TT	Enchufe 2000	2.000	1	400	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
				Subtotal			400			6.232,00	0,86	3.629,84
Depuradora	L-2.5	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	8,93	16,94
		L	2 Fluorescentes 2x58	58	1	230	4	1,8	417,60	0,85	258,91	491,35
	L-2.6	M	Bomba aguas sucias	1.500	0,96	400	1	1,25	1.953,13	0,90	957,03	2.175,00
		M	Depuradora	500	1	400	1	1	500,00	0,90	245,00	556,80
		TT	Enchufe 2000	2.000	1	400	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
		TT	Enchufe 5000	5.000	1	400	1	1	5.000,00	0,90	2.450,00	5.567,99
				Subtotal			400			9.885,13	0,87	5.419,87
Sala Acabado	L-2.7	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	21,47	25,85
		L	3 Fluorescentes 2x58	58	1	230	6	1,8	626,40	0,85	933,94	1.124,55
		L	Lámpara insectos 150	150	1	230	1	1,8	270,00	0,85	402,56	484,72
	L-2.8	TT	Cepilladora de quesos	1.500	1	400	1	1	1.500,00	0,85	930,00	1.764,91
		TT	Máquina vacío	800	1	400	1	1	800,00	0,85	496,00	941,28
		TT	Enchufe 2000	2.000	1	400	2	1	4.000,00	0,80	3.000,00	5.000,00
			Subtotal			400			7.210,80	0,84	4.990,70	8.770,97
TOTAL CGD	L-2		TOTAL CS-2			400			25.759,93	0,85	15.808,25	30.223,74

Cuadro CS-3		(continuación tabla 47)										
Dependencia	Línea	ID	Receptor	Potencia (W)	η	Tensión (V)	Número	Factor	Pinstalada (W)	Cos (φ)	Qinstalada (KV Ar)	Sinstalada (KVA)
Sala Recepción	L-3.1	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	8,93	16,94
		L	4 Fluorescentes 2x58	58	1	230	8	1,8	835,20	0,85	517,82	982,70
		L	Lámpara insectos 150	150	1	230	1	1,8	270,00	0,85	167,40	317,68
	L-3.2	TT	Filtro desaireador	300	1	230	1	1	300,00	0,80	225,00	375,00
		TT	Caudalímetro	300	1	230	1	1	300,00	0,80	225,00	375,00
		M	Bomba Centrífuga	550	1	400	2	1	1.100,00	0,90	539,00	1.224,96
		M	Unidad CIP	2.200	0,96	400	1	1,25	2.864,58	0,90	1.403,65	3.189,99
		TT	Tanque refrigerado	1.500	1	400	2	0,9	2.700,00	0,90	1.323,00	3.006,71
		TT	Enchufe 2000	2.000	1	400	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
		TT	Enchufe 5000	5.000	1	400	1	1	5.000,00	0,80	3.750,00	6.250,00
		Subtotal						15.384,18	0,85	9.659,80	18.165,51	
Sala Elaboración	L-3.3	L	2 Emergencia 8	8	1	230	2	1,8	28,80	0,85	17,86	33,89
		L	9 Fluorescentes 2x58	58	1	230	18	1,8	1.879,20	0,85	1.165,10	2.211,08
		L	2 Lámpara insectos 150	150	1	230	2	1,8	540,00	0,85	334,80	635,37
	L-3.4	TT	Pasterizador	1.500	1	400	1	1	1.500,00	0,90	735,00	1.670,40
		TM	Caudalímetro	300	1	230	1	1	300,00	0,80	225,00	375,00
		TT	Cuba de cuajar	1.500	1	400	1	1	1.500,00	0,90	735,00	1.670,40
		M	Mesa de desuerado	300	1	400	1	1	300,00	0,90	147,00	334,08
		M	Bomba Centrífuga	550	0,96	400	1	1,25	716,15	0,90	350,91	797,50
		TT	Tanque de suero	3.500	1	400	1	1	3.500,00	0,90	1.715,00	3.897,59
		TT	Saladero (+ polipasto)	1.800	1	400	1	1	1.800,00	0,90	882,00	2.004,48
		TT	Enchufe 2000	2.000	1	400	2	1	4.000,00	0,80	3.000,00	5.000,00
		Enchufe 5000	5.000	1	400	1	1	5.000,00	0,80	3.750,00	6.250,00	
		Subtotal						21.064,15	0,86	13.057,67	24.783,08	
TOTAL CGD	L-3		TOTAL CS-3			400			36.448,33	0,85	22.717,47	42.948,39

Cuadro CS-4 (continuación tabla 47)												
Dependencia	Línea	ID	Receptor	Potencia (W)	η	Tensión (V)	Número	Factor	Pinstalada (W)	Cos (φ)	Qinstalada (KV Ar)	Sinstalada (KVA)
Tienda	L-4.1	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	8,93	16,94
		L	2 Fluorescentes 2x58	58	1	230	4	1,8	417,60	0,85	258,91	491,35
		L	Lámpara insectos 150	150	1	230	1	1,8	270,00	0,85	167,40	317,68
	L-4.2	TM	Vitrina refrigerada	800	1	230	1	1	800,00	0,85	496,00	941,28
		TM	Enchufe 2000	2.000	1	230	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
				Subtotal			230			3.502,00	0,84	2.431,24
Laboratorio	L-4.3	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	8,93	16,94
		L	2 Fluorescentes 2x58	58	1	230	4	1,8	417,60	0,85	258,91	491,35
	L-4.4	TM	Frigorífico	190	1	230	1	1	190,00	0,85	117,80	223,56
		TM	Enchufe 2000	2.000	1	230	3	1	6.000,00	0,80	4.500,00	7.500,00
				Subtotal			230			6.622,00	0,84	4.885,64
Oficina	L-4.5	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	8,93	16,94
		L	2 Fluorescentes 2x58	58	1	230	4	1,8	417,60	0,85	258,91	491,35
	L-4.6	TM	Enchufe 2000	2.000	1	230	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
		TM	Enchufe 600	600	1	230	2	1	1.200,00	0,80	900,00	1.500,00
				Subtotal			230			3.632,00	0,83	2.667,84
Vestuario 1	L-4.7	L	Emergencia 8	8	1	230	3	1,8	43,20	0,85	26,78	50,83
		L	5 Fluorescentes 3+1+1	18	1	230	5	1,8	162,00	0,85	100,44	190,61
	L-4.8	TM	Enchufe 600	600	1	230	1	1	600,00	0,80	450,00	750,00
		TM	Enchufe 2000	2.000	1	230	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
				Subtotal			230			2.805,20	0,83	2.077,22

(continuación tabla 47)

Dependencia	Línea	ID	Receptor	Potencia (W)	η	Tensión (V)	Número	Factor	Pinstalada (W)	Cos (φ)	Qinstalada (KV Ar)	Sinstalada (KVA)
Vestuario 2	L-4.9	L	Emergencia 8	8	1	230	3	1,8	43,20	0,85	26,78	50,83
		L	5 Fluorescentes 3+1+1	18	1	230	5	1,8	162,00	0,85	100,44	190,61
	L-4.10	TM	Enchufe 600	600	1	230	1	1	600,00	0,80	450,00	750,00
		TM	Enchufe 2000	2.000	1	230	1	1	2.000,00	0,80	1.500,00	2.500,00
				Subtotal			230			2.805,20	0,83	2.077,22
Pasillo	L-4.11	L	4 Emergencia 8	8	1	230	4	1,8	57,60	0,85	35,71	67,77
		L	6 Fluorescentes 2x58	58	1	230	12	1,8	1.252,80	0,85	776,74	1.474,05
	L-4.12	TT	Enchufe 5000	5.000	1	400	1	1	5.000,00	0,80	3.750,00	6.250,00
		TM	Enchufe 2000	2.000	1	230	2	1	4.000,00	0,80	3.000,00	5.000,00
				Subtotal			400			10.310,40	0,83	7.562,45
TOTAL CGD	L-4		TOTAL CS-4			400			29.676,80	0,83	21.701,62	36.765,10

Cuadro CS-5		(continuación tabla 47)										
Dependencia	Línea	ID	Receptor	Potencia (W)	η	Tensión (V)	Número	Factor	Pinstalada (W)	Cos (φ)	Qinstalada (KV Ar)	Sinstalada (KVA)
Sala Caldera	L-5.1	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	10,28	17,69
		L	Fluorescentes 2x58	58	1	230	2	1,8	208,80	0,85	149,06	256,55
	L-5.2	TM	Caldera	700	1	230	1	1	700,00	0,90	373,37	793,35
		TM	Enchufe 2000	2.000	1	230	1	1	2.000,00	0,80	1.863,19	2.733,40
		TT	Enchufe 5000	5.000	1	400	1	1	5.000,00	0,80	4.657,98	6.833,51
				Subtotal			400			7.923,20	0,84	7.053,89
Sala Máquinas	L-5.3	L	Emergencia 8	8	1	230	1	1,8	14,40	0,85	10,28	17,69
		L	Fluorescentes 2x58	58	1	230	2	1,8	208,80	0,85	149,06	256,55
	L-5.4	TT	Compresor	5.500	1	400	1	1	5.500,00	0,85	3.926,50	6.757,77
		TT	Enchufe 2000	2.000	1	400	1	1	2.000,00	0,80	1.863,19	2.733,40
		TT	Enchufe 5000	5.000	1	400	1	1	5.000,00	0,80	4.657,98	6.833,51
				Subtotal			400			12.723,20	0,83	10.447,67
Alumbrado exterior	L-5.5	TM	Lámparas de sodio 300	300	1	230	9	1,8	4.860,00	0,85	3.469,60	5.971,41
			Subtotal			230			4.860,00	0,85	3.469,60	5.971,41
TOTAL CGD	L-5		TOTAL CS-5			400			25.506,40	0,84	21.130,51	33.122,12

L: lámparas de descarga; M: motor trifásico; TM: toma de corriente monofásica; TT: toma de corriente trifásica

Realizando la suma de la potencia demandada para las líneas principales obtenemos la demanda total de energía (que será la que circule por la línea de enlace L-0). No obstante, es muy poco probable que toda la instalación trabaje de manera simultánea. Por este motivo, se estima que la potencia aparente máxima empleada de forma simultánea (S^*) será de $0,8 \times S_{total}$. En la tabla siguiente aparecen los cálculos generales:

Tabla 48. Potencia demandada

Cuadro	Línea	Receptor	Pinstalada (W)	Cos (φ)	Qinstalada (KV Ar)	Sinstalada (KVA)	Sinstalada (KVA)*
CGP	L-0	CGD	133.617,05	0,84	92.457,71	162.486,76	129.989,40

* Ajustada por coeficiente de 0,8

6. CÁLCULO DEL CABLEADO

Las características de los cables que se van a emplear en cada una de las distintas líneas son las que se expone a continuación:

- ✓ Línea L-0: serán enterradas directamente en la tierra según establece la ITC-BT-07 y el cable empleado será RV 0,6/1 kV (cable aislado con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, de tensión nominal 0,6/1kV). El poste de suministro eléctrico de la compañía de suministro está en la esquina sureste de la nave, estando identificado en los planos, siendo la distancia al cuadro CGP+M de menos de tres metros y de este al cuadro CGD es de menos de 5 metros.
- ✓ Resto de líneas: Según líneas instaladas bajo tubo superficial (tipo de instalación B2), según ITC-BT-19 y el cable empleado será RV 0,6/1 kV (cable aislado con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, de tensión nominal de 0,6/1 kV). Estas líneas con su tubo de protección, irán colocadas por encima del falso techo en su recorrido horizontal y sobre el cerramiento en su recorrido vertical.

El cálculo del cableado se realizará mediante tres comprobaciones: intensidad máxima admisible (calentamiento de las líneas), por caída de tensión máxima y por el criterio del máximo cortocircuito admisible.

6.1. Cálculo mediante la intensidad máxima admisible

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en los cálculos anteriores, la intensidad que circula por las distintas líneas se calculará mediante las siguientes fórmulas:

$$\text{Trifásico} \rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot 400V}$$

$$\text{Monofásico} \rightarrow I = \frac{S}{230V}$$

Para la elección de la sección del cable, es necesario calcular la intensidad corregida (I^*) mediante la siguiente fórmula:

$$I^* = \frac{I}{f}$$

Donde f es un factor que depende del tipo de instalación. Para las líneas enterradas según ITC-BT-07:

- ✓ Temperatura 20 °C $\rightarrow f_1 = 1,04$
- ✓ Resistividad térmica $\rightarrow f_2 = 0,81$
- ✓ Profundidad 1 m $\rightarrow f_3 = 0,97$
- ✓ $f = 1,04 \cdot 0,81 \cdot 0,97 = 0,82$
- ✓

Para las líneas interiores con instalación tipo B2 y según ITC-BT-19:

- ✓ Agrupamiento de cinco circuitos $\rightarrow f_1 = 0,70$
- ✓ Temperatura 35 °C $\rightarrow f_2 = 0,94$
- ✓ $f = 0,70 \cdot 0,94 = 0,658$

En la siguiente tabla, se expresan los cálculos de la I y I^* de cada una de las líneas y la sección elegida según las recomendaciones de las ITC del REBT:

Tabla 49. Dimensionado de cableado según criterio de intensidad máxima

Línea	Sinstalada (KVA)	I (A)	f	I* (A)	Material	Sección (mm ²)	I _{max} (A)	Cumple
L-1.1	580,30	2,52	0,658	3,83	Cobre	4	40	SI
L-1.2	3.403,38	4,91	0,658	7,47	Cobre	4	40	SI
L-1.3	2.143,30	9,32	0,658	14,16	Cobre	4	40	SI
L-1.4	8.827,23	12,74	0,658	19,36	Cobre	4	40	SI
L-1.5	1.071,65	4,66	0,658	7,08	Cobre	4	40	SI
L-1.6	3.638,24	5,25	0,658	7,98	Cobre	4	40	SI
L-1	19.659,02	28,38	0,658	43,12	Cobre	35	126	SI
L-2.1	508,29	2,21	0,658	3,36	Cobre	4	40	SI
L-2.2	2.500,00	3,61	0,658	5,48	Cobre	4	40	SI
L-2.3	508,29	2,21	0,658	3,36	Cobre	4	40	SI
L-2.4	6.703,96	9,68	0,658	14,71	Cobre	4	40	SI
L-2.5	508,29	2,21	0,658	3,36	Cobre	4	40	SI
L-2.6	10.765,92	15,54	0,658	23,62	Cobre	4	40	SI
L-2.7	1.071,65	4,66	0,658	7,08	Cobre	4	40	SI
L-2.8	7.699,32	11,11	0,658	16,89	Cobre	4	40	SI
L-2	30.223,74	43,62	0,658	66,30	Cobre	35	126	SI
L-3.1	1.317,33	5,73	0,658	8,70	Cobre	4	40	SI
L-3.2	16.848,18	24,32	0,658	36,96	Cobre	10	60	SI
L-3.3	2.880,33	12,52	0,658	19,03	Cobre	4	40	SI
L-3.4	21.902,75	31,61	0,658	48,05	Cobre	10	60	SI
L-3	42.948,39	61,99	0,658	94,21	Cobre	35	126	SI
L-4.1	825,98	3,59	0,658	5,46	Cobre	4	40	SI
L-4.2	3.438,61	14,95	0,658	22,72	Cobre	4	40	SI
L-4.3	508,29	2,21	0,658	3,36	Cobre	4	40	SI
L-4.4	7.722,71	33,58	0,658	51,03	Cobre	10	60	SI
L-4.5	508,29	2,21	0,658	3,36	Cobre	4	40	SI
L-4.6	4.000,00	17,39	0,658	26,43	Cobre	4	40	SI
L-4.7	241,44	1,05	0,658	1,60	Cobre	4	40	SI
L-4.8	3.250,00	14,13	0,658	21,47	Cobre	4	40	SI
L-4.9	241,44	1,05	0,658	1,60	Cobre	4	40	SI
L-4.10	3.250,00	14,13	0,658	21,47	Cobre	4	40	SI
L-4.11	1.541,82	6,70	0,658	10,19	Cobre	4	40	SI
L-4.12	11.250,00	16,24	0,658	24,68	Cobre	4	40	SI
L-4	36.765,10	53,07	0,658	80,65	Cobre	35	126	SI
L-5.1	274,24	1,19	0,658	1,81	Cobre	4	40	SI
L-5.2	10.335,61	14,92	0,658	22,67	Cobre	4	40	SI
L-5.3	274,24	1,19	0,658	1,81	Cobre	4	40	SI
L-5.4	16.291,22	23,51	0,658	35,74	Cobre	4	40	SI
L-5.5	5.971,41	25,96	0,658	39,46	Cobre	35	126	SI
L-5	33.122,12	47,81	0,658	72,66	Cobre	35	126	SI
L-0	162.486,76	234,53	0,82	286,01	Aluminio	200	310	SI

6.2. Cálculo mediante el criterio de caída de tensión máxima

Según establece el RBT, en la instalación de enlace (L-0) la caída de tensión máxima debe de ser inferior al 1,5%. Por otra parte, en instalaciones inferiores la caída de tensión debe ser menor del 3% en circuitos de alumbrado y de un 5% en circuitos de fuerza. Las fórmulas que se emplean para calcular la caída de tensión son:

$$\text{Trifásico} \rightarrow \delta = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$$

$$\text{Monofásico} \rightarrow \delta = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$$

Donde, a su vez, la resistencia (R), se calcula:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

Donde:

ρ : resistividad del material: $\rho_{\text{cu}} = 1,8 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ y $\rho_{\text{al}} = 2,8 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

l : longitud del conductor en m

S : sección del conductor en m^2

Por otro lado, la reactancia (X), se calculará:

$$X = X' \cdot l$$

Donde:

X' : es la reactancia en Ω/km que facilitan algunos fabricantes y que para cables multiconductores toman los siguientes valores:

Si la sección del conductor es menor o igual a 6 mm^2 : $0,10 \Omega/\text{km}$

Si la sección del conductor es mayor de 50 mm^2 : $0,075 \Omega/\text{km}$

Si la sección del conductor esta entre los valores anteriores: $0,08 \Omega/\text{km}$

l : longitud del conductor expresada en km

Por otra parte, para expresar la caída de tensión en términos relativos, se emplean las siguientes fórmulas:

$$\text{Trifásico} \rightarrow \delta_{\%} = \frac{\delta \cdot 100}{400V}$$

$$\text{Monofásico} \rightarrow \delta_{\%} = \frac{\delta \cdot 100}{230V}$$

Finalmente, hay que tener en cuenta que la caída de tensión es acumulativa, es decir, para líneas finales la caída de tensión se calcula con la siguiente fórmula:

$$\delta_{\% \text{ acumulada}} \rightarrow L-1.6 = \delta_{\% L-1} + \delta_{\% L-1.3}$$

En la siguiente tabla se expresan los resultados de calcular la caída de tensión para todas las líneas con las fórmulas que se han definido anteriormente y con los conductores elegidos:

Tabla nº 50. Dimensionado de cableado según criterio de caída de tensión

Línea	Sección (mm ²)	L (m)	ρ (Ω m)	R (Ω)	X (Ω /km)	δ (v)	δ (%)	δ_{acum} (%)	Cumple
L-1.1	4	9,77	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,044	0,100	0,251	0,109	0,460	SI
L-1.2	4	13,52	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,061	0,100	0,497	0,124	0,476	SI
L-1.3	4	38,49	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,173	0,100	2,052	0,892	1,244	SI
L-1.4	4	26,33	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,119	0,100	1,866	0,467	0,818	SI
L-1.5	4	18,94	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,085	0,100	0,643	0,280	0,631	SI
L-1.6	4	21,63	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,097	0,100	0,682	0,170	0,522	SI
L-1	35	20,42	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,010	0,080	1,405	0,351	0,485	SI
L-2.1	4	11,15	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,050	0,100	0,233	0,101	0,646	SI
L-2.2	4	10,52	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,047	0,100	0,336	0,084	0,629	SI
L-2.3	4	8,82	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,040	0,100	0,211	0,092	0,637	SI
L-2.4	4	21,10	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,095	0,100	1,210	0,303	0,848	SI
L-2.5	4	15,52	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,070	0,100	0,273	0,119	0,664	SI
L-2.6	10	24,98	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,045	0,100	1,278	0,320	0,865	SI
L-2.7	4	17,92	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,081	0,100	0,623	0,271	0,816	SI
L-2.8	4	33,34	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,150	0,100	1,916	0,479	1,024	SI
L-2	35	23,09	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,012	0,080	2,180	0,545	1,579	SI
L-3.1	4	31,48	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,142	0,100	1,093	0,475	1,195	SI
L-3.2	10	53,81	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,097	0,100	3,142	0,786	1,506	SI
L-3.3	4	64,58	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,291	0,100	4,133	1,797	2,517	SI
L-3.4	10	58,93	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,106	0,080	3,949	0,987	1,707	SI
L-3	35	14,56	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,007	0,080	2,881	0,720	1,087	SI
L-4.1	4	15,32	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,069	0,100	0,441	0,192	0,805	SI
L-4.2	4	14,00	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,063	0,100	1,776	0,772	1,386	SI
L-4.3	4	4,84	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,022	0,100	0,174	0,076	0,689	SI
L-4.4	10	17,26	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,031	0,080	2,601	1,131	1,745	SI
L-4.5	4	7,82	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,035	0,100	0,202	0,088	0,701	SI
L-4.6	4	18,63	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,084	0,100	2,431	1,057	1,671	SI
L-4.7	4	19,92	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,090	0,100	0,149	0,065	0,679	SI
L-4.8	4	8,99	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,040	0,100	1,435	0,624	1,238	SI
L-4.9	4	21,26	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,096	0,100	0,155	0,067	0,681	SI
L-4.10	4	14,96	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,067	0,100	1,770	0,769	1,383	SI
L-4.11	4	66,36	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,299	0,100	2,263	0,984	1,597	SI
L-4.12	4	28,74	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,129	0,100	2,529	0,632	1,246	SI
L-4	35	8,81	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,005	0,080	2,455	0,614	0,785	SI
L-5.1	4	11,15	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,050	0,100	0,125	0,055	0,559	SI
L-5.2	4	17,75	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,080	0,100	1,742	0,436	0,940	SI
L-5.3	4	7,21	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,032	0,100	0,106	0,046	0,551	SI
L-5.4	4	12,99	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,058	0,100	2,346	0,587	1,091	SI
L-5.5	35	80,19	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,041	0,100	2,515	1,093	1,598	SI
L-5	35	2,60	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,001	0,080	2,019	0,505	0,649	SI
L-0	200	5,11	$2,8 \cdot 10^{-8}$	0,00072	0,075	3,339	0,835	1,186	SI

6.3. Cálculo mediante la intensidad de cortocircuito

Como último paso comprobaremos que las secciones escogidas cumplen con este requisito a verificar.

6.3.1. Cálculo de impedancias e intensidades de cortocircuito

Es necesario llevar a cabo el cálculo de una serie de impedancias para posteriormente poder calcular la intensidad de cortocircuito (I_{cc}). Comenzaremos por calcular la I_{cc} que corresponde a la red de distribución exterior a la instalación proyectada (es decir, hasta la CGP). Para ello, los datos que nos ofrece la compañía suministradora son:

- ✓ Resistencia hasta CGP (R) de entorno a 0,004518 Ω
- ✓ Reactancia hasta CGP (X) de entorno a 0,018400 Ω

Por lo tanto, el cálculo de la impedancia externa a nuestra instalación es:

$$Z_{CGP} = \sqrt{X_{CGP}^2 + R_{CGP}^2} = 0,0189\Omega$$

En consecuencia, la intensidad de cortocircuito hasta este punto (CGP), será la siguiente:

$$I_{cc} = \frac{U_{BT}}{\sqrt{3} \cdot Z_{MT-T}} = 12.219A$$

El siguiente paso es realizar el cálculo de las impedancias de las líneas que unen los distintos cuadros eléctricos. El cálculo de la resistencia y de la reactancia se realiza tal y como se expuso en el punto anterior:

Tablanº 51. Cálculo de resistencia y reactancia en líneas principales

Línea	S (mm ²)	L (m)	ρ (Ω m)	R (Ω)	X (Ω /km)	X (Ω)
L-1	10	20,42	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,037	0,080	0,002
L-2	35	23,09	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,012	0,080	0,002
L-3	35	14,56	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,005	0,080	0,001
L-4	35	8,81	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,005	0,080	0,001
L-5	35	2,60	$1,8 \cdot 10^{-8}$	0,001	0,080	0,0002
L-0	300	5,11	$2,8 \cdot 10^{-8}$	0,0005	0,075	0,0004

Una vez realizado esto, se debe realizar el cálculo de las impedancias acumuladas hasta cada uno de los cuadros y posteriormente, con esta impedancia, calcular la I_{cc} . En la siguiente tabla se recoge el resultado de realizar estos cálculos para los distintos cuadros eléctricos:

Tabla nº 52. Cálculo de la I_{cc} en cada uno de los cuadros

Cuadro	R_{acum} (Ω)	X_{acum} (Ω)	Z (Ω)	I_{cc} (A)
CS-1	0,024	0,020	0,031	7.392,21
CS-2	0,019	0,020	0,028	8.371,57
CS-3	0,012	0,020	0,023	9.901,48
CS-4	0,012	0,020	0,023	9.901,48
CS-5	0,013	0,020	0,024	9.681,51
CGD	0,0075	0,020	0,021	10.811,80
CGP	0,018	0,018	0,018	12.524,49

6.3.2. Secciones mínimas por el criterio de I_{cc}

La sección mínima para los conductores, según el criterio de I_{cc} se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$S_{cc} = I_{cc} \cdot \frac{\sqrt{t}}{K}$$

Donde:

S_{cc} : sección en mm^2

I_{cc} : intensidad de cortocircuito acumulado hasta el cuadro del que parte la línea en amperios

t : tiempo en segundos que tarda en actuar el magnetotérmico que protege la línea

K : factor que toma el valor de 140 para conductores de XLPE sobre cobre y 92 para conductores XLPE sobre aluminio.

En el siguiente cuadro aparecen los resultados de este cálculo en las distintas líneas, y la comprobación de que las secciones escogidas cumplen con este tercer criterio.

Tabla nº 53. Dimensionado de cableado según criterio de Icc

Línea	Icc (A)	t (s)	K	Scc (mm ²)	Sección (mm ²)	Cumple
L-1.1	7.392,21	0,003	140	2,89	4	SI
L-1.2	7.392,21	0,003	140	2,89	4	SI
L-1.3	7.392,21	0,003	140	2,89	4	SI
L-1.4	7.392,21	0,003	140	2,89	4	SI
L-1.5	7.392,21	0,003	140	2,89	4	SI
L-1.6	7.392,21	0,003	140	2,89	4	SI
L-1	10.810,80	0,030	140	13,37	35	SI
L-2.1	8.371,57	0,003	140	3,28	4	SI
L-2.2	8.371,57	0,003	140	3,28	4	SI
L-2.3	8.371,57	0,003	140	3,28	4	SI
L-2.4	8.371,57	0,003	140	3,28	4	SI
L-2.5	8.371,57	0,003	140	3,28	4	SI
L-2.6	8.371,57	0,003	140	3,28	4	SI
L-2.7	8.371,57	0,003	140	3,28	4	SI
L-2.8	8.371,57	0,003	140	3,28	4	SI
L-2	10.810,80	0,030	140	13,37	35	SI
L-3.1	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-3.2	9.901,48	0,003	140	3,87	10	SI
L-3.3	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-3.4	9.901,48	0,003	140	3,87	10	SI
L-3	10.810,80	0,030	140	13,37	35	SI
L-4.1	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.2	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.3	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.4	9.901,48	0,003	140	3,87	10	SI
L-4.5	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.6	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.7	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.8	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.9	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.10	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.11	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4.12	9.901,48	0,003	140	3,87	4	SI
L-4	10.810,80	0,030	140	13,37	35	SI
L-5.1	9.681,51	0,003	140	3,79	4	SI
L-5.2	9.681,51	0,003	140	3,79	4	SI
L-5.3	9.681,51	0,003	140	3,79	4	SI
L-5.4	9.681,51	0,003	140	3,79	4	SI
L-5.5	9.681,51	0,003	140	3,79	35	SI
L-5	10.810,80	0,030	140	13,37	35	SI
L-0	12.524,49	0,100	92	43,05	200	SI

6.4. Resumen de los cables escogidos

Finalmente, una vez realizadas todas las comprobaciones, en el siguiente cuadro se resume el cableado para cada una de las líneas, incluida la sección de los cables neutros y de protección, que se determinan a partir de las secciones del cableado de las secciones activas:

Tabla nº 54. Dimensionado de cableado según el criterio lcc

Línea	Cable	Cable de protección (mm)
L-1.1	RV 06/1kV 2x4	4
L-1.2	RV 06/1Kv 4x4	4
L-1.3	RV 06/1kV 2x4	4
L-1.4	RV 06/1Kv 4x4	4
L-1.5	RV 06/1kV 2x4	4
L-1.6	RV 06/1Kv 4x4	4
L-1	RV 06/1Kv 4x35	35
L-2.1	RV 06/1kV 2x4	4
L-2.2	RV 06/1Kv 4x4	4
L-2.3	RV 06/1kV 2x4	4
L-2.4	RV 06/1Kv 4x4	4
L-2.5	RV 06/1kV 2x4	4
L-2.6	RV 06/1kV 4x4	4
L-2.7	RV 06/1kV 2x4	4
L-2.8	RV 06/1Kv 4x4	4
L-2	RV 06/1Kv 4x35	35
L-3.1	RV 06/1kV 2x4	4
L-3.2	RV 06/1kV 4x10	10
L-3.3	RV 06/1kV 2x4	4
L-3.4	RV 06/1Kv 4x10	10
L-3	RV 06/1Kv 4x35	35
L-4.1	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.2	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.3	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.4	RV 06/1Kv 2x10	10
L-4.5	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.6	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.7	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.8	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.9	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.10	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.11	RV 06/1kV 2x4	4
L-4.12	RV 06/1Kv 4x4	4
L-4	RV 06/1Kv 4x35	35
L-5.1	RV 06/1kV 2x4	4
L-5.2	RV 06/1Kv 4x4	4
L-5.3	RV 06/1kV 2x4	4
L-5.4	RV 06/1kV 4x4	4
L-5.5	RV 06/1Kv 2x35	35
L-5	RV 06/1Kv 4x35	35
L-0	RV 06/1kV 3X200/85 AI	200

7. DISEÑO DE LAS CANALIZACIONES

La línea general de alimentación (L-0) no llevará ningún tipo de canalización, sino que irá directamente enterrada en la zanja. Sin embargo, todas las líneas interiores irán bajo tubo grapado a la pared o sobre el falso techo. Se colocará una línea por tubo y solo se elegirán dos tipos de tubos, uno para las líneas principales (L-1, L-2, L-3, L-4 y L-5) y otro para el resto de las líneas.

Las líneas principales tienen de 35 mm² como máximo, son tetrapolar y tienen cable de protección. Según catálogos comerciales, el diámetro de este tipo de cables (incluido aislamiento exterior) es de 25,7 mm, luego su sección será de 518,7 mm². A partir de estos datos, la sección del tubo o canal protector deberá ser:

$$S = \frac{K(100 + R)}{100} \sum A$$

Donde:

S: sección útil (mm²)

K: coeficiente de relleno que para cables de potencia toma el valor de 1,4

R: reserva de espacio para futuras ampliaciones (15-30%)

$\sum A$: suma de las secciones de los cables a instalar (mm²)

Por lo tanto, para nuestro caso la sección será:

$$S = \frac{1,4 \cdot (100 + 30)}{100} \cdot \sum 518,7 = 944,03$$

Esto supone una canalización de 20 mm de diámetro. Aplicando esto al resto de circuitos utilizaremos canalizaciones de 15 y 10 mm de diámetro en función del circuito.

Todos los locales se pueden considerar como local húmedo (según ITC-BT-30) por lo que en las canalizaciones se deben cumplir con lo estipulado en la norma UNE 20675 parte 3-3 (posible caída vertical de gotas de agua).

8. MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA

Con el objetivo de evitar sobrecostes por penalizaciones por parte de la empresa suministradora eléctrica, debido al consumo de energía reactiva se va

a colocar un equipo de compensación de este tipo de energía. El cálculo se realiza teniendo en cuenta la máxima potencia (P^*) consumida de forma simultánea y que el $\cos(\varphi)$ se quiere mejorar de 0,84 a 0,95:

$$Q_c = P^* \cdot (tg(\varphi'') - tg(\varphi)) = 106.893,64 \cdot 0,3175 = 30.692,05 \text{ kVAr}$$

Por lo tanto, será necesaria la instalación de una batería de condensadores con capacidad superior a 30.692,05 kVAr.

9. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN

En este apartado se detallarán las protecciones tanto para los usuarios de ella como para la propia instalación.

9.1. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

La primera protección estará instalada en la caja general de protección y medida (CGP+M), donde nos encontraremos los fusibles cortacircuitos.

Teniendo en cuenta la potencia máxima consumida en la instalación (S^*) y la I_{cc} en la CGP+M los fusibles escogidos son 3 (uno por fase) de cuchilla, tipo gG, talla 1, calibre 250 A y poder de corte 100/120 kA.

Por otra parte, en todas las líneas (en los cuadros de los que parten) se instalarán interruptores magneto térmicos, que protegen la instalación y receptores de sobrecargas y de cortocircuitos. La elección de estos dispositivos se realiza en función de la intensidad de línea, poder de corte (que deberá ser superior a I_{cc}) y el tipo de receptores que tengan asociados. En nuestro caso, los magnetotérmicos elegidos son los que se exponen en el siguiente cuadro:

Tabla nº 55. Elección de magnetotérmicos

Línea	Magnetotérmicos			
	In (A)	P. de corte (kA)	Nº de polos	Tipo de corte
L-1.1	5	10	2	B
L-1.2	5	10	4	C
L-1.3	16	10	2	B
L-1.4	16	10	4	C
L-1.5	5	10	2	B
L-1.6	7,5	10	4	C
L-1	30	15	4	D
L-2.1	5	10	2	B
L-2.2	5	10	4	C
L-2.3	5	10	2	B
L-2.4	16	10	4	C
L-2.5	5	10	2	B
L-2.6	16	10	4	C
L-2.7	5	10	2	B
L-2.8	16	10	4	C
L-2	63	15	4	D
L-3.1	7,5	10	2	B
L-3.2	30	10	4	C
L-3.3	16	10	2	B
L-3.4	35	10	4	C
L-3	63	15	4	D
L-4.1	5	10	2	B
L-4.2	16	10	2	C
L-4.3	5	10	2	B
L-4.4	35	10	2	C
L-4.5	5	10	2	B
L-4.6	20	10	2	C
L-4.7	5	10	2	B
L-4.8	16	10	2	C
L-4.9	5	10	2	B
L-4.10	16	10	2	C
L-4.11	7,5	10	2	B
L-4.12	20	10	4	C
L-4	63	15	4	D
L-5.1	5	10	2	B
L-5.2	16	10	4	C
L-5.3	5	10	2	B
L-5.4	26	10	4	C
L-5.5	30	10	2	C
L-5	63	15	4	D

Por otra parte, hay que tener en cuenta que parte de los receptores cuentan con sus propios cuadros de protección en los que se incluyen relés térmicos y otros elementos que aseguran el buen funcionamiento de los mismos.

9.2. Protección contra contactos directos

Toda la instalación estará correctamente ejecutada, siendo siempre supervisada por un instalador oficial homologado.

Según la ITC-BT-24 todas las cajas de derivación deberán estar convenientemente cerradas, así como los distintos elementos de la instalación, evitándose de esta forma el posible contacto accidental con personas u objetos. Todos los cuadros que se instalen tendrán un grado de protección IP 34 e IK5.

Todo el cableado y conexionado de receptores se realizará de acuerdo a las buenas prácticas electricistas, evitándose y rechazándose toda ejecución no correcta.

9.3. Protección contra contactos indirectos

Como medida de protección contra contactos indirectos se ha previsto un sistema que consiste en asociar al toma tierra de las masas un dispositivo de corte por intensidad de defectos, formado por interruptores diferenciales de 10mA (CS-1, CS-2, CS-3, CS-4 y CS-5) y 300mA (CGD).

En cuanto a la instalación toma tierra, el RBT establece que el electrodo de tierra se dimensionará de forma que su resistencia de tierra no sea superior al valor especificado para ella, de tal manera que cualquier masa no de lugar a 24V en locales húmedos. Dado que la sensibilidad del interruptor diferencial general es de 0,3 A, la resistencia del electrodo deberá ser:

$$R_t = \frac{U_{\max}}{I_{\text{sensibilidad}}} = \frac{24}{0,3} = 80\Omega$$

Suponiendo una resistencia del terreno de 500 Ω/m y dado que las picas empleadas tienen una longitud de 2,00 metros, el número de picas necesario será:

$$N_{\text{picas}} = \frac{\rho}{R_r \cdot L_{\text{pica}}} = \frac{500}{80 \cdot 2} = 3,2 \text{ picas}$$

Por lo tanto, la instalación contará con 4 picas separadas 5,00 metros, con lo que la instalación estará suficientemente dimensionada.

10. GRUPO ELECTÓGENO AUXILIAR

Uno de los mayores problemas que puede ocurrir en una industria agroalimentaria es la falta de suministro eléctrico para la refrigeración o conservación de los alimentos manipulados o no. En nuestro caso no es menos, y nos podría causar la pérdida de la producción de hasta 6 meses con lo que sería una gran pérdida económica inasumible por ninguna industria y menos la nuestra que es artesanal. Con lo cual no podemos estar sujetos a

corte de suministro, no solo por la pérdida total, sino por la disminución de la calidad de nuestro producto, que el máximo exponente de la quesería.

Por este motivo en la sala de máquinas existirá un grupo electrógeno diesel conectando el CGD a la línea L-1 y L-3, que arrancará automáticamente en el momento en el que se corte el suministro eléctrico. Las características que debe tener este grupo para dar servicio a los circuitos L-1 y L-3 son:

- ✓ Generador trifásico con tensión de trabajo 230/400 V
- ✓ Potencia aparente superior a 50 kVA
- ✓ Potencia motor entorno a 60 kW
- ✓ Motor insonorizado

11. CONSUMO DE ENERGÍA

A continuación se estimará el coste anual de energía eléctrica que deberá de sufragar la quesería en su proceso industrial. En primer término, calcularemos el coste fijo debido a la potencia contratada:

$$P_{contratada} \cdot tarifa(\text{euros} / \text{kWmes}) \cdot \text{meses} = 100\text{kW} \cdot 0,986\text{euros} / \text{kW} \cdot 12\text{meses} = 1.183,20\text{euros} / \text{año}$$

El otro término fijo que aparecerá en la factura es el alquiler del equipo de medida que será:

$$\text{Alquiler} (\text{euros/mes}) \times 12 \text{ meses} = 1,5 \text{ euros/mes} \times 12 \text{ meses} = 18 \text{ euros/año}$$

Finalmente, para calcular el consumo energético, se estima que el gasto total anual es equivalente al funcionamiento de toda la instalación a pleno rendimiento durante 3 horas los 240 días hábiles de un año, por lo tanto el consumo energético anual será:

$$\text{Consumo} = 100\text{kW} \times 240\text{días} \times 3\text{h/día} = 72.000\text{kWh}$$

Para un precio medio de la energía de 0,140 euros/kWh, el gasto por energía activa total consumida será:

$$72.000\text{kWh} \times 0,140\text{euros/kWh} = 10.080\text{euros/año}$$

El coste total del suministro eléctrico será la suma de los costes anteriores más el 4% de impuestos:

$$\text{Coste electricidad} = 1,04 \times (1.183,20 + 18,00 + 10.080,00) = 11.281,2 \text{ euros/año}$$

MEMORIA

Anejo 9: Obra civil

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción.	3
2. Orden cronológico.	3
2.1. Movimiento de tierras.	4
2.2. Cubiertas.	4
2.3. Soleras.	4
2.4. Albañilería y cerramientos.	5
2.4.1. Cerramientos zona de oficina, tienda, laboratorio y vestuarios	5
2.4.2. Cerramiento resto de la industria.	5
2.5. Carpintería y vidriería.	5
2.6. Solados y revestimientos.	6
2.7. Aislamiento térmico.	7
3. Plan de obra.	8
3.1. Planificación.	8
3.2. Identificación de las actividades.	8
3.3. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades.	10
3.4. Prelaciones entre actividades.	11
3.5. Plan de obra.	12
4. Introducción a la gestión de residuos de la construcción.	14
5. Identificación de los residuos.	14
5.1. Generalidades.	14
5.2. Clasificación y descripción de los residuos.	15
6. Estimación de los residuos en general.	19
7. Medidas para la prevención de estos residuos.	21
8. Medidas de segregación “in situ” previstas.	23
9. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra	

o en emplazamientos externos.	24
10. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables “in situ”.	24
11. Manejo de los residuos dentro de la obra.	26
12. Planos.	26
13. Pliego de condiciones.	27
13.1. Definiciones (según Artículo 2 del RD 105/2008).	27
13.2. Para el productor de residuos (según Artículo 4 del RD 105/2008).	27
13.3. Para el proveedor de los residuos en la obra (según Artículo 5 del RD 105/2008).	28
13.4. Con carácter general.	30
13.5. Gestión de residuos de construcción y demolición.	30
13.6. Certificación de los medios empleados.	31
13.7. Limpieza de las obras.	31
14. Con carácter particular.	31
15. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.	32

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se contempla todo lo referente a la obra civil de la quesería, desde el movimiento de tierras hasta los últimos materiales en carpintería y pintura.

Tanto la distribución en planta como el cálculo de las estructuras se acogen a la normativa vigente.

2. ORDEN CRONOLÓGICO

Se deberá proceder a la ejecución de obras de acondicionamiento de una nave agrícola, para realizar una distribución en planta del edificio, como quesería. A continuación se detalla el orden cronológico que deberán seguir algunas de las operaciones de demolición, albañilería y cimentación en el interior de la nave, con el objeto de que unas y otras no produzcan incompatibilidades temporales en su ejecución.

1. Retirada de la capa vegetal en el perímetro exterior de la nave y en la zona de la balsa de evaporación de salmuera.
2. Demolición de la solera interna de la nave y retirada de escombros.
3. Demolición y retirada de puerta y ventanas anteriores.
4. Apertura y cerrado manual de huecos de ventanas y puertas tanto anteriores como las actuales.
5. Apertura de zanjas en el interior y exterior de la nave para la instalación de saneamiento. Preparación del terreno para solera de la balsa de salmuera.
6. Realización de la instalación de saneamiento.
7. Cierre de zanjas y compactación del suelo de la nave y exterior.
8. Solera de hormigón de la nave y solera balsa salmuera.
9. Albañilería: cerramientos, divisiones interiores, falso techo y pavimentos.
10. Carpintería del edificio.
11. Instalación de fontanería.
12. Instalación eléctrica y de iluminación.
13. Instalación de climatización del edificio.
14. Instalación de climatización de las cámaras.
15. Instalación de aire comprimido.
16. Instalación contra incendios.
17. Realización de la acera perimetral y rampa de acceso a la quesería.

18. Pintura interior y exterior, además del rotulado del nombre de la quesería en la fachada principal (este) y la sur.
19. Limpieza de las obras.
20. Amueblamiento de todas las dependencias.
21. Recepción provisional de las obras.
22. Gestión de los residuos de construcción.
23. Seguridad y salud.

2.1. Movimiento de tierras

Se realiza un movimiento de tierras en la excavación de las zanjas de saneamiento y en la preparación de la solera de la balsa de desecación de salmuera. El vaciado se realiza mediante retroexcavadora, con posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y extracción de tierras sobrantes fuera de la excavación, con carga y transporte al vertedero.

2.2. Cubierta

Se realizará una revisión del tejado de la nave, pero no se prevén actuaciones, debido a que es de reciente creación.

2.3. Soleras

La solera del interior de la quesería será de 15 cm de espesor realizada en hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², armado en mallazo de 20 x 20 cm y 6 mm de diámetro, con encanchado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pistón.

La solera de la balsa de desecación de salmuera será de las mismas características pero con 10 cm de espesor de hormigón, además constará del forjado (con acero corrugado de 8 mm) para la realización de los muros laterales de 20 cm de anchura. Posteriormente se impermeabilizará con una pintura hidrófuga.

2.4. Albañilería y cerramientos

2.4.1. Cerramientos zona de oficina, tienda, laboratorio y vestuarios

Se realizará con tabique de ladrillo lateroyeso 10 LD, estando este compuesto por un ladrillo cerámico de doble celda de 8 cm de espesor, revestido de 1 cm de yeso en ambas caras y machihembrado en todo su perímetro. Siendo sus dimensiones 86x33x10 cm y un peso unitario de 22,5 kg.

Este tipo de material nos permite realizar más rápidas y seguras las divisiones, además de evitarnos el guarnecido maestrado con yeso grueso, pasando directamente al enlucido con yeso fino YF de 1 mm.

En el caso de los vestuarios y el laboratorio se alicatará directamente sobre el tabique.

2.4.2. Cerramiento resto de la industria

Las divisiones se realizarán mediante panel de sándwich para formación de paramentos verticales de 100 mm (tal y como se justifica en el anejo 8) de espesor, paneles de 1,50 x 2,00 metros formados por chapas de acero lacado en blanco de 1,5 mm de espesor e interior formado por espuma de poliuretano expandido (densidad de 40 kg/m³), con juntas machihembradas y redondeadas en encuentros de esquinas para fácil limpieza.

En toda la quesería se empleará un falso techo registrable de placas rígidas de vidrio celular en placa vinílica resistente a la humedad, barrera de vapor, antiséptico, inorgánico y ecológico. Con acabado lateral recto, modulado en placas de 60x60 cm y 22 mm de espesor, en color blanco instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados a la celosía de la cubierta, instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva.

2.5. Carpintería y vidriería

Toda la carpintería de la industria está realizada en PVC, con diferentes refuerzos en función que nos encontremos en el exterior o en el interior de quesería.

Las puertas y ventanas que dan al exterior son con folio de imitación a madera y las interiores blancas. El acristalamiento es doble Climalit, formado por dos

vidrios de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 12 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, estando fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. Las puertas y ventanas acristaladas tienen una cámara inferior de 6 mm, dado que no es necesario mayor aislamiento.

La puerta de la tienda es de una hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm y enrejado reforzado con acero en la zona acristalada. El resto de puertas exteriores, salvo la central, son de dos hojas ciegas, reforzadas con acero y sistema de apertura manual de seguridad desde el interior.

La puerta de acceso al pasillo principal de la quesería es automática de elevación vertical por secciones y albergando en la parte central una semipuerta de acceso de personas de 1,00 x 2,10 m, realizada en PVC con relleno interno de espuma de poliuretano y reforzada con acero.

Las puertas de la oficina, laboratorio son como la de la tienda pero sin enrejado y de color blanco. Las de los vestuarios son ciegas y las del resto de la industria serán puertas de vaivén de dos hojas y con un ojo de cristal en cada hoja de 35 cm de diámetro en el tercio superior.

La puerta del almacén también es automática pero de PVC flexible para facilitar su apertura y minimizar el espacio que ocupa.

2.6. Solados y revestimientos

En la quesería, tal y como se justifica en el Anejo Nº 3, existirán tres zonas distintas a la hora de la instalación del pavimento.

En la primera zona que está compuesta por: tienda, laboratorio, oficina y vestuarios, el pavimento será baldosa de gres rústico de 33x33 cm, antideslizante clase 2 de Rd recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), rejuntado con material cementoso color CG2 para junta de 10 mm. El rodapié será de gres rústico en piezas de 8x25 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N ½.

En la segunda zona que está compuesta por: la sala de recepción, elaboración y limpieza, se utilizará el mismo tipo de gres, pero además antiácido y los rejuntados con una lecha de cemento especial. En este solado como el anterior se ceñirá a las normas del CTE en cuanto a juntas y rincones redondeados de fácil limpieza.

La tercera zona que es el resto de la quesería se solará mediante pavimento de mortero epoxi multicapa, con espesor de 4,00 mm, clase 3 Rd, consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes (rendimiento 0,3 kg/m²); formación de capa base con mortero epoxi sin disolventes coloreado (rendimiento 8,0 kg/m²); capa de sellado con la mezcla del revestimiento epoxi sin disolventes coloreado con un 2% en peso del agente tixotropante, sobre superficie de hormigón o mortero. Con formación de pendiente hacia las rejillas de limpieza.

Los vestuarios se alicatarán con azulejo de gres porcelánico técnico natural de 30x30 cm acabado en color o imitación piedra natural (Bla-AI s/UNE-EN-1411), recibido con adhesivo especial para paredes lavadas de yeso.

En la zona de oficina, tienda y laboratorio se realizará un guarnecido y enlucido con acabado en pintura al temple liso de color en paramentos verticales, dos manos, incluso aparejado, plastecido y lijado dos manos.

El resto de la quesería está acabado en panel sándwich de acero lacado en blanco con juntas y uniones redondeados de fácil limpieza.

2.7. Aislamiento térmico

En las paredes exteriores de la quesería que no poseen sándwich de división aislado, se colocará aislamiento de lana de roca de 50 mm entre el muro y la tabiquería. Excepto en las cámaras que el panel será en todo su recinto y en las salas de recepción, elaboración y acabado un panel sándwich autoportante de 50 mm y de las mismas características que el general utilizado en las divisiones.

Para las cámaras se utilizará el panel de 100 mm descrito en el apartado de divisiones. Las puertas de entrada a las cámaras serán pivotantes frigoríficas para temperatura de conservación, lacada en blanco y preparada para encastrarse en los paneles.

En el suelo de las cámaras se colocará aislamiento con planchas de poliestireno extruido de 20 mm de espesor y 10 kg/m³ de densidad, para el posterior revestimiento con resina epoxi.

3. Plan de obra

Mediante el presente Plan de obra, se pretende estimar el tiempo que tardará en llevarse a cabo la ejecución de las obras e instalaciones de la quesería proyectada. De esta forma se pretende orientar al Contratista en cuanto a la necesidad de acopio de materiales y movilización de equipo humano, de maquinaria y medios auxiliares, así como al Promotor de las necesidades de disponibilidad de recursos económicos con los que debe contar en cada fase de la ejecución.

El Contratista podrá elaborar un Programa de trabajos para adaptar la ejecución de las obras e instalaciones a sus medios y forma de trabajar, siempre y cuando no se supere la duración total estimada en el Plan de obra, y no suponga un incremento de los riesgos laborales. Dicho programa deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

3.1. Planificación

Las obras deben de estar totalmente terminadas en el mes de julio, iniciándose en enero de 2015. En el mes de agosto se adquirirá la maquinaria y los equipamientos. Para el mes de octubre tiene que estar todo terminado y preparado para comenzar la actividad, dado que el promotor es el plazo que ha acordado con los actuales clientes que le adquieren la leche de su explotación ganadera, guardándose un margen de garantía de poder seguir entregando leche de forma regresiva hasta marzo del año siguiente.

Para la elaboración de la planificación, se considera que la jornada laboral de los operarios que trabajan será de 8 horas y con cinco jornadas por semana (40 horas semanales). Se tendrán en cuenta además las festividades que durante las obras sean asignadas.

3.2. Identificación de las actividades

Para que la planificación sea más sencilla, y más fácil de asociar con el presupuesto (para calcular los recursos económicos necesarios), las actividades se corresponderán en su mayoría con los capítulos y subcapítulos que aparecen recogidos en las mediciones y presupuestos. Aparecen algunas otras actividades que no tienen asociada ninguna partida presupuestaria específica, bien porque se incluya dentro de las obras o bien porque no las tengan. Siendo las mismas descritas en el punto nº 2.

1. Retirada de la capa vegetal en el perímetro exterior de la nave y en la zona de la balsa de evaporación de salmuera.
2. Demolición de la solera interna de la nave y retirada de escombros.

3. Demolición y retirada de puerta y ventanas anteriores.
4. Apertura y cerrado manual de huecos de ventanas y puertas tanto anteriores como las actuales.
5. Apertura de zanjas en el interior y exterior de la nave para la instalación de saneamiento. Preparación del terreno para solera de la balsa de salmuera.
6. Realización de la instalación de saneamiento.
7. Cierre de zanjas y compactación del suelo de la nave y exterior.
8. Solera de hormigón de la nave y solera balsa salmuera.
9. Albañilería: cerramientos, divisiones interiores, falso techo y pavimentos.
10. Carpintería del edificio.
11. Instalación de fontanería.
12. Instalación eléctrica y de iluminación.
13. Instalación de climatización del edificio.
14. Instalación de climatización de las cámaras.
15. Instalación de aire comprimido.
16. Instalación contraincendios.
17. Realización de la acera perimetral y rampa de acceso a la quesería.
18. Pintura interior y exterior, además del rotulado del nombre de la quesería en la fachada principal (este) y la sur.
19. Limpieza de las obras.
20. Amueblamiento de todas las dependencias.
21. Recepción provisional de las obras.
22. Gestión de los residuos de construcción.
23. Seguridad y salud.

Previo a todas estas actividades, se debe llevar a cabo la tramitación de licencias por parte del Promotor, que serán anteriores al inicio de las obras. La duración de la tramitación se estima entre uno y tres meses, sobre todo debido a que el emplazamiento es una pequeña industria artesanal en una zona del Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) de “Estepas de Monegros (Occidentales)”. Esto no es ningún impedimento dado que la nave no está ubicada en ninguna parcela de Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA) o Lugar de Interés Comunitario (LIC) y sobre todo por su dimensión.

Además de ser una empresa diversificadora de las actividades y medios de vida del Medio Rural, objetivo nº 1 de la Política del Gobierno de Aragón.

3.3. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades

Para la adjudicación de los tiempos a cada una de las actividades, vamos a emplear el método Pert, siguiendo la siguiente expresión:

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Donde:

- D: duración del tiempo Pert (días)
- a: estimación optimista (días)
- b: estimación pesimista (días)
- m: estimación más probable (días)

En la siguiente tabla aparecen calculados los tiempos Pert para cada una de las actividades detalladas en el punto anterior.

Tabla nº 1. Cálculo de tiempos Pert (en días laborables)

Actividad	Descripción	Optimista a (días)	Pesimista b (días)	Probable m (días)	D (días)
1	Retirada de la capa vegetal en el perímetro exterior de la nave y en la zona de la balsa de evaporación de salmuera.	1	2	1	1
2	Demolición de la solera interna de la nave y retirada de escombros.	4	6	5	5
3	Demolición y retirada de puerta y ventanas anteriores.	1	2	1	1
4	Apertura y cerrado manual de huecos de ventanas y puertas tanto anteriores como las actuales.	1	3	2	2
5	Apertura de zanjas en el interior y exterior de la nave para la instalación de saneamiento. Preparación del terreno para solera de la balsa de salmuera.	3	5	4	4
6	Realización de la instalación de saneamiento	4	8	6	6
7	Cierre de zanjas y compactación del suelo de la nave y exterior	1	4	2	2
8	Solera de hormigón de la nave y solera balsa salmuera.	4	8	6	6
9	Albañilería: cerramientos, divisiones interiores, falso techo y pavimentos.	22	30	26	26
10	Carpintería del edificio	4	7	5	5

11	Instalación de fontanería	4	8	6	6
12	Instalación eléctrica y de iluminación.	5	9	7	7
13	Instalación de climatización del edificio	4	8	6	6
14	Instalación de climatización de las cámaras	3	6	4	4
15	Instalación de aire comprimido	2	4	3	3
16	Instalación contraincendios	2	5	3	3
17	Realización de la acera perimetral y rampa de acceso a la quesería.	2	5	3	3
18	Pintura interior y exterior, además del rotulado del nombre de la quesería en la fachada principal (este) y la sur.	4	8	6	6
19	Limpieza de las obras.	5	9	7	7
20	Amueblamiento de todas las dependencias	2	4	3	3
21	Recepción provisional de las obras	1	2	1	1
22	Gestión de los residuos de construcción.	Toda la fase			
23	Seguridad y salud.	Toda la fase			

Algunas de las actividades se realizan de forma solapada en el tiempo, por lo que el número de jornadas que se prevé que dure la obra no es la suma de la duración de cada actividad. En el presente proyecto, se estima que la duración de las obras será de casi 4 meses naturales (86 jornadas laborales, 3 meses y 28 días).

3.4. Prelaciones entre actividades

Para realizar una planificación adecuada es necesario tener en cuenta que para comenzar algunas actividades, otras deben haberse terminado, bien totalmente o en parte. En la siguiente tabla se recogen las prelaciones que deberán considerarse en el Plan de obra de la quesería.

Tabla nº 2. Prelaciones entre actividades.

Actividad	Descripción	Prelaciones
1	Retirada de la capa vegetal en el perímetro exterior de la nave y en la zona de la balsa de evaporación de salmuera.	-
2	Demolición de la solera interna de la nave y retirada de escombros.	-
3	Demolición y retirada de puerta y ventanas anteriores.	1 y 2
4	Apertura y cerrado manual de huecos de ventanas y puertas tanto anteriores como las actuales.	2
5	Apertura de zanjas en el interior y exterior de la nave para la instalación de saneamiento. Preparación del terreno para solera de la balsa de salmuera.	2 , 3 y 4
6	Realización de la instalación de saneamiento	5
7	Cierre de zanjas y compactación del suelo de la nave y exterior	6
8	Solera de hormigón de la nave y solera balsa salmuera.	7
9	Albañilería: cerramientos, divisiones interiores, falso techo y pavimentos.	8
10	Carpintería del edificio	9
11	Instalación de fontanería	10
12	Instalación eléctrica y de iluminación.	10
13	Instalación de climatización del edificio	10
14	Instalación de climatización de las cámaras	10
15	Instalación de aire comprimido	10
16	Instalación contra incendios	9, 10 y 12
17	Realización de la acera perimetral y rampa de acceso a la quesería.	16
18	Pintura interior y exterior, además del rotulado del nombre de la quesería en la fachada principal (este) y la sur.	17
19	Limpieza de las obras.	18
20	Amueblamiento de todas las dependencias	19
21	Recepción provisional de las obras	20
22	Gestión de los residuos de construcción.	
23	Seguridad y salud.	

3.5. Plan de obra

Aunque como se ha dicho, la programación de las obras definitivas podrán establecerla entre el Constructor y la Dirección Facultativa, en la siguiente tabla se establece un Plan de obra y de proyecto completo acorde con los tiempos y prelación expuestos anteriormente. Aparece representada la programación mediante un gráfico de Gant.

Como puede observar, se estima que las obras den comienzo el 1 de abril de 2015 y finalicen el 28 de julio de 2015, empleándose 86 jornadas laborales. Así como, la finalización del proyecto y puesta en marcha de la quesería el 1 de octubre de 2015.

Tabla nº 3. Plan de Obra y proyecto completo										
ACTIVIDAD / TAREA	DURACIÓN (días)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Permisos y licencias	-	█	█	█						
1	1				█					
2	5				█					
3	1				█					
4	2				█					
5	4				█					
6	6				█					
7	2				█					
8	6				█					
9	26					█	█	█	█	█
10	5						█			
11	6						█			
12	7						█			
13	6						█			
14	4						█			
15	3						█			
16	3						█			
17	3						█			
18	6						█			
19	7						█			
20	3						█			
21	1						█			
22	-				█	█	█	█	█	█
23	-				█	█	█	█	█	█
Instalación maquinaria	-								█	█

4. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con el RD 105/2008 (en concordancia con el Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón G.I.R.A., que establece la Ley 7/2006, de 22 de junio de Protección Ambiental de Aragón) se presenta el presente Anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.
- Medidas para la prevención de residuos.
- Medidas de segregación “in situ” previstas (clasificación/selección).
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.
- Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados.
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”.
- Manejo de los residuos en la obra.
- Planos,
- Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los posibles residuos se presentarán codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.

5.1. Generalidades

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando estas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proyecto se debe planificar la manera más adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los mismos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor de personal y de otras actividades que si bien no son propiamente referidas a la ejecución material, se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de obra, los tóners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras los residuos biológicos, etc.

5.2. Clasificación y descripción de los residuos.

En cuanto a la clasificación de los residuos, es frecuente que se realicen las siguientes distinciones:

- RCDs (Residuos de Construcción y Demolición) de Nivel I: residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias de sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.
- Son residuos no peligrosos los que no experimenten transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionaran física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se

publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

La inclusión de un material en la lista no significa, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigencia.

A.1.: RCDs Nivel I		
TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
x	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel

	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso de distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza Pétreo		
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
	4. Piedras	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
x	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas

	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contiene SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos...)
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
x	16 01 07	Filtros de aceite
x	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAL

La estimación se realiza en función de la categoría indicada anteriormente, expresada en toneladas y metro cúbicos, tal y como establece el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Diferenciaremos dos grandes grupos, por una parte las tierras procedentes del movimiento de tierra y la demolición de la solera, cuyo volumen se toma directamente de los datos del proyecto, y por el otro se estima el resto de residuos. En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 6 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido de nave y 2 cm de altura de mezcla de residuos por m² de parcela urbanizada, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m³. En el siguiente cuadro aparece resumida la estimación de residuos según los criterios anteriores.

Cuadro 11.1 Estimación de residuos			
		Nave + balsa	Urbanización de parcelas
Tierras procedentes de excavación (m³)⁽¹⁾		67	
Demolición solera nave (m³)⁽¹⁾		57,1	
Restos de residuos	Superficie construida (m²)	591+20	260
	Altura residuo (m)	0,06	0,02
	Volumen residuos (m³)	36,66	5,2
	Densidad tipo (t/m³)	1,1	0,8
	Masa residuos (t)	40,33	4,16
	Masa de residuos totales (t)	44,49	

Nota⁽¹⁾: datos procedentes del proyecto

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados sobre los residuos que van a sus vertederos, plasmamos en el II PNRCO 2008-2015 (Segundo Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición) y atendiendo a las peculiaridades de las construcciones industriales se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología del residuo:

Cuadro 11.2. Estimación de masa y volumen de residuos

A.1. RCDs Nivel I				
		t	p	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		100,5	1,50	67
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	t	p	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1 Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2 Madera	0,020	2,52	0,60	4,20
3 Metales	0,014	1,70	1,50	1,13
4 Papel	0,001	0,19	0,90	0,21
5 Plástico	0,019	2,47	0,90	2,75
6 Vidrio	0,002	0,32	1,50	0,21
7 Yeso	0,024	3,01	1,20	2,51
TOTAL estimación	0,08	10,21		11,01
RCD: Naturaleza pétreo				
1 Arena, Grava y otros áridos	0,09	11,37	1,50	7,58
2 Hormigón	0,68	88,02	1,50	58,68
3 Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,05	6,12	1,50	4,08
4 Piedra	0,01	2,45	1,50	1,63
TOTAL estimación	0,83	107,96		68,54

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1 Basuras	0,07	9,45	0,90	10,50
2 Potencialmente peligrosos y otros	0,02	2,52	0,50	5,05
TOTAL estimación	0,09	11,97		15,55

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas, las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la obra para alcanzar los siguientes objetivos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan, son aspectos prioritarios en las obras. Hay que prever la cantidad de materiales, que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización. Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se deben determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer de los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero. La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión. No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se

conocen las distintas posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar, los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización. Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión. El coste actual del vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes indirectos, como los de almacenamiento en la obra, carga, transporte; así mismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podrían haber alcanzado si se hubiese recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en los que se transportan hasta ella. Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visible, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosférico y el paso del tiempo

8. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición, deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metales	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plásticos	0,05 t
Papel y cartón	0,05 t

En nuestro caso se superan las partidas de hormigón, madera, plástico, papel y cartón, por lo que se realizará una selección, no solo de estas partidas, sino de todas, dado que no es algo complicado y ayuda a gestionar los residuos. En la parcela oeste de la nave que es de la misma propiedad del promotor se realizarán los puntos de acopio por tipos, para su gestión independiente.

En el caso del hormigón, que es el más voluminoso, se gestionará directamente con un vertedero autorizado, por esto una de las primeras tareas de la obra es el de demoliciones de soleras y huecos para puertas y ventanas.

Según la pala retroexcavadora cargue a los camiones, estos lo transportarán directamente al Parque Tecnológico de Reciclado de Industrias Soriano situado en Zaragoza a 40 km de la obra (es el más cercano autorizado).

9. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Dentro de lo posible, se abogará por la reutilización de los residuos ya que además de la utilidad que se les da, se disminuyen los costes de gestión. En el siguiente punto recogemos concretamente el residuo que se reutilizará:

- Tierras procedentes de excavaciones.

Se empleará en todos aquellos rellenos que sean necesarios realizar durante la ejecución de las obras. El restante, será retirado por una empresa de transporte de tierra a vertedero autorizado.

10. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORABLES “IN SITU”

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas (en nuestro caso al Parque Tecnológico de Reciclado Industrias Soriano) por la Diputación General de Aragón y asumirán la titularidad de los mismos para su gestión. En el siguiente cuadro, aparecen reflejados aquellos residuos que no se reutilizarán ni valorarán “in situ” y por lo tanto deberán ser entregados a un Gestor Autorizado.

Cuadro 11.3. Destino de residuos no reutilizables ni valorables “in situ”

A.2.: RCDs Nivel II				
	RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
	2 Madera			
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor Autorizado
	3 Metales			
x	17 04 01	Cobre, Bronce, Latón	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado	
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
	4 Papel			
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs
	5 Plástico			
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs
	6 Vidrio			
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs
	RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino
x	01 04 09, 17 01 01, 17 01 03, 17 01 07 y 17 09 04	Varios	Reciclado	Gesto Autorizado
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs
x	15 02 02, 13 02 05, 16 01 07, 16 06 03, 15 01 10, 08 01 11, 14 06 03, 15 01 11,	Varios	Depósito/Tratamiento	Gestor Autorizado RP
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado	Gestor Autorizado

Nota: RCD, Residuos de la construcción y Demolición; RSU; Residuos sólidos urbanos; RNP; Residuos No Peligrosos; RP; Residuos Peligrosos

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

11. MANEJO DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

Hasta el momento en el que se valoren, se reutilicen o sean retirados por el Gestor Autorizado correspondiente, los residuos deben manejarse de forma adecuada. El modo de actuar deberá ser el que se especifica a continuación y otro igualmente eficaz siempre que lo apruebe la Dirección Facultativa:

- La tierra procedente de la excavación, una parte se amontonará en acopios temporales, ubicados en zonas donde no interfieran en el normal desarrollo de las obras, por si hiciese falta volver a usarla y otra será trasladada inmediatamente al vertedero autorizado.
- En cuanto a los residuos no pétreos, el más voluminoso que será la madera se amontonará en una zona que no interfiera en el transcurso de la actividad y se rodeará mediante un vallado temporal de obra, de forma que se minimice el impacto ambiental. El resto de elementos de naturaleza no pétreos se recogerán en contenedores, en función de lo que especifique el Gestor Autorizado correspondiente. La colocación y mantenimiento de los contenedores deberá ser la apropiada para que no interfiera en el desarrollo de las obras ni en la salud de los trabajadores.
- Los residuos pétreos también se recogerán en contenedores, en función de lo que especifique el Gestor Autorizado correspondiente. La colocación y mantenimiento deberá ser la apropiada para que no interfiera en el transcurso de las obras ni en la salud de los trabajadores. Salvo el caso del hormigón, que tal y como se ha citado anteriormente se llevarán en camiones directamente a vertedero autorizado.
- Los residuos potencialmente peligrosos se recogerán en contenedores adecuados y colocados en sitios estratégicos de forma que no estorben mientras se desarrollan las obras, no afecten a la salud de los trabajadores ni al medio ambiente. Ciertos residuos peligrosos como el aceite motor y los filtros serán directamente gestionados por los talleres mecánicos en los que se realicen las operaciones de mantenimiento de los vehículos.

12. PANOS

Para conocer la zona en la que se realizará el almacenamiento temporal de los residuos hasta el momento de su reutilización, valoración o retirada temporal por el Gestor Autorizado debemos remitirnos al Estudio de Seguridad y Salud, Plano: Situación de casetas, zona de acopio de materiales y residuos de la construcción.

13. PLIEGO DE CONDICIONES

Los siguientes puntos deberán incorporarse en el Documento III: Pliego de Condiciones del Estudio de Seguridad y Salud.

13.1. Definiciones (según Artículo 2 del RD 105/2008)

Productor de residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, en certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

RCD: Residuos de la Construcción y Demolición.

RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

RNP: Residuos No Peligrosos.

RP: Residuos Peligrosos.

13.2. Para el productor de residuos (Artículo 4 del RD 105/2008)

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “Estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.

- Pliego de Condiciones. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por un Gestor Autorizado. Esta documentación se debe guardar al menos los 5 años siguientes. Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos.

13.3. Para el poseedor de los residuos en la obra (según Artículo 5 del RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el Promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, sino es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quién es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de que valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada. Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor Autorizado final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
- Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los residuos, estarán obligados a:
 1. Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
 2. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

3. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
4. Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
5. Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
6. No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidente.
7. Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
8. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se deben permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
9. Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
10. Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

13.4. Con carácter general

Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

13.5. Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de las empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

13.6. Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Diputación General de Aragón.

13.7. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

14. CON CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito de acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. También deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCDs.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, asimismo se deberán contratar sólo transportistas o Gestores Autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2,00 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

15. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la Gestión de residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material. Este presupuesto forma parte del PEM de la Obra en capítulo aparte.

Se establece un apartado que incluye los gastos relativos al manejo en la obra de los residuos (acopio de tierras, vallas, alquiler de contenedores, etc) y por lo tanto afecta a todos los residuos (aunque sean reciclables o valorables). El resto de capítulos se refieren a los costes de gestión de los RCDs que no se reutilizan ni se valoran (es decir, los que van a Gestor Autorizado). Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación (exceptuando el transporte a vertedero, ya considerado en el Capítulo 01.

Movimiento de tierras), mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 3 del presente Anejo 9. Gestión de Residuos de la Construcción.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el Contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002) si así lo considerase necesario.

Cuadro 11.4 Presupuesto del Estudio de Gestión de Residuos			
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio (€/m³)	Importe (€)
TODOS			
Gastos por manejo en obra de RCDs	162,10	1,00	162,10
A1 RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	67,00	1,22	81,74
A2 RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza Pétreo	68,54	6,00	411,24
RCDs Naturaleza no Pétreo	11,01	10,00	110,10
RCDs Potencialmente peligrosos	15,55	15,00	233,25
TOTAL PRESUPUESTOS ESTUDIO DE GESTIÓN RCDs			998,43

MEMORIA

Anejo 10: Protección contra incendios

ÍNDICE ANEJO X

1. Introducción	2
2. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios	2
2.1. Su confirmación y ubicación con relación a su entorno	3
2.2. Nivel de riesgo intrínseco.	4
2.3. Resultados del cálculo de la densidad de carga de fuego de cada zona.	5
2.4. Cálculo de los riesgos intrínsecos del sector.	6
2.5. Nivel de riesgo intrínseco de la industria.	6
2.6. Dimensionamiento de la instalación contra incendios. Requisitos constructivos según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.	7
2.6.1. Comprobación de la superficie máxima admisible	7
2.6.2. Elementos constructivos portantes.	7
2.6.3. Elementos constructivos de cerramiento.	7
2.7. Evacuación de los establecimientos industriales.	8
2.7.1. Elementos de evacuación	8
2.7.2. Ventilación y eliminación de humos y gases.	8
2.8. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.	9
2.8.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.	9
2.9. Sistemas manuales de alarma de incendio.	9
2.10. Sistemas de comunicación de alarma.	9
2.11. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	10
2.12. Extintores de incendios.	10
2.13. Alumbrado de emergencia.	11
2.14. Señalización.	11

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto establecer y definir los requisitos que debe satisfacer y las condiciones que debe cumplir la industria para su seguridad en caso de incendio. Con este fin evitaremos su generación o daremos la respuesta adecuada al mismo, caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción. Para minimizar o reducir los daños o pérdidas que el mismo pueda producir a personas o bienes.

El Documento Básico, (DB) “Seguridad en caso de incendio” (SI), del Código Técnico de Edificación (CTE) establece reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI-1 a SI-6.

La correcta aplicación de cada sección, supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.

El Documento Básico DB SI especifica parámetros, objetivos y procedimientos. Su cumplimiento nos asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad, propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que se les aplica el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales” (RD 2267/2004, de 3 de diciembre).

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo del fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, minimizando los daños o pérdidas que pueda generar.

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

2.1. Su configuración y ubicación con relación a su entorno

Según la norma la quesería artesanal se contempla dentro de las industrias tipo C:

Siendo este Tipo C: El establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Y dicha distancia esta libre de mercancías, combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

El edificio de la quesería es de una planta y está a más de tres metros de la nave más próxima, concretamente a 7 m de una nave almacén agrícola.

En general, los establecimientos industriales están constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A,B,C,D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio), del establecimiento industrial.

Para los tipos A, B y C se considera sector de incendio el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada paso.

Debido a las características de la industria, está contará de un único sector de incendio, el cual impida la propagación del fuego, gracias a las características constructivas de los materiales de cerramientos que garantizan la resistencia al fuego.

Para hacer más fácil el cálculo del riesgo intrínseco del sector, lo dividiremos en varias zonas de cálculo.

En la siguiente tabla se determinan las diferentes zonas de la industria, así como sus correspondientes superficies:

Tabla nº 1. Zonas de la quesería para el cálculo de riesgo intrínseco

Zona	Estancias que contiene	Materiales combustibles	Superficie (m ²)
1	Sala de recepción, elaboración, limpieza, acabados, almacén y depuradora.	Producto de limpieza, cartones, embalajes, cestas y otros	247,15
2	Tienda, oficina, laboratorio, vestuarios, pasillo central, sala de caldera y máquinas	Producto de limpieza, reactivos, cartones, embalajes, biomasa y otros	178,38
3	Cámaras de oreo, maduración y conservación	Cestas de polietileno y otros	165,47

2.2. Nivel de riesgo intrínseco

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de la carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

Donde:

Q_s: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o MCal/m²

G_i: Masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector del incendio (incluidos materiales constructivos combustibles).

q_i: Poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendios.

R_a: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendios, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe menos de la superficie del sector.

A: Superficie construida del sector de incendios en m².

De las tablas 1.1 y 1.2, del Reglamento, se obtienen los valores de C_i y R_a respectivamente.

Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones:

- ✓ Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, en los que incluyen los acopios de materiales y productos cuyo consumo o producción es diario:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a$$

Donde:

Q_s , C_i y A tienen la misma significación que en la fórmula anterior.

q_{si} : Densidad de carga de fuego de cada zona del proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o MCal/m^2

S_i : Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego diferente en m^2

- ✓ Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a$$

Donde:

Q_s , C_i y A tienen la misma significación que en la fórmula anterior

q_{vi} : Carga de fuego aportado cada m^3 de a zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^2 o MCal/m^2

h_i : Altura de almacenamiento de a uno de los combustibles (i), en m.

s_i : superficie ocupada en planta por cada zona de diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

2.3. Resultados del cálculo de la densidad de carga de fuego de cada zona

Características y densidad de carga de fuego, ponderada y corregida de las distintas zonas de la industria:

Tabla nº 2. Riesgos intrínsecos de las distintas zonas de la quesería.

Zona	Actividad	q_{si} (MJ/m ²)	S _i	C _i	R _a	Q _s
1	Sala de recepción, elaboración, limpieza, acabado y depuradora	225,54	100	1,3	1,5	195,00
2	Vestuarios	18,8	200	1,3	1,5	41,10
2	Oficina, laboratorio y sala de caldera	42,8	800	1,3	1,5	374,30
2	Sala de maquinas, tienda y pasillo central	116,78	100	1,3	1,5	127,66
Actividades de almacenamiento						
1	Almacén	21,56	800	1,3	1,5	1.560,00
2	Cámara de oreo, maduración y conservación	165,47	2000	1,3	1,5	3.900,00

2.4. Cálculo de los riesgos intrínsecos del sector

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o conjunto de sectores de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de aplicación del Reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Q_e , de dicho edificio industrial. Para este cálculo se atiende a la siguiente fórmula:

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_i A_i} = 1.387,29 MJ / m^2$$

Donde:

Q_e : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o MCal/m²

Q_{si} : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio (i), que componen el edificio industrial, MJ/m² o MCal/m²

A_i : superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

2.5. Nivel de riesgo intrínseco de la industria

Evaluada la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida del establecimiento, el nivel de riesgo intrínseco de la industria se calcula a partir de la Tabla 1.3 del R.D. citado anteriormente.

Según dicha tabla, la quesería, con un nivel de riesgo de $Q_{quesería} = 1.387,29$ MJ/m², se incluye dentro del grupo nivel de riesgo medio 4 ($1.275 \leq Q_s \leq 1.700$ MJ/m²).

2.6. Dimensionamiento de la instalación contra incendios. Requisitos constructivos según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

2.6.1. Comprobación de la superficie máxima admisible

La máxima superficie admisible construida en cada sector de incendio será la que se indica en la Tabla 2.1 de la Normativa. Se comprueba que la industria cumple todos los requisitos necesarios de superficie con respecto a la norma.

Para industrias de Tipo C, con riesgo intrínseco del sector de incendio medio, la superficie máxima admisible es de 4.000 m². Esto no constituye ningún problema puesto que la superficie total de la quesería es de 591 m², muy inferior a la admisible.

2.6.2. Elementos constructivos portantes

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante, se define por el tiempo en minutos durante el que dicho elemento debe de mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la UNE 23093.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante, no tendrán un valor inferior al indicado, obtenido de la Tabla 2.2 del Real Decreto.

Para industrias con nivel intrínseco medio del Tipo C con planta sobre rasante, la estabilidad del fuego es EF-60 (estabilidad del fuego de 60 minutos).

2.6.3. Elementos constructivos de cerramiento

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones:

- ✓ Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- ✓ Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- ✓ No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- ✓ Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego (RF) de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendios respecto a otros, no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendios.

La resistencia al fuego de toda la medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo de RF-180.

2.7. Evacuación de los establecimientos industriales

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determina la ocupación de los mismos (P), deducida de la siguiente expresión:

$$P = 1,10 \times p, \text{ cuando } p < 100$$

Donde p representa el número de personas que constituye la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

La quesería está previsto que posea una plantilla compuesta por 3 personas. Por lo tanto:

$$P = 1,10 \times 3 = 3,30$$

2.7.1. Elementos de evacuación

La industria cuenta con dos salidas al exterior. Según la norma y teniendo en cuenta que la industria es de riesgo medio (4), la distancia máxima de los recorridos no debe ser superior a 50 metros. La quesería, con un solo sector de incendio y teniendo en cuenta que la longitud máxima de la nave es de 30 metros y que en cada extremo se instala una puerta de evacuación se solventa sobradamente esta exigencia.

2.7.2. Ventilación y eliminación de humos y gases

La eliminación de humos y gases de la combustión y, con ellos del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales, debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo. Esta quesería cuenta con ventilación natural, por tanto no es necesario un sistema de evacuación de humos.

La normativa solo exige instalación de sistema de extracción de huma para las industrias de riesgo intrínseco medio y con una superficie de almacén superior a 1.000 m², o con una superficie total superior a 2.000 m².

2.8. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución y la puesta en funcionamiento y mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1.998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

2.8.1. Sistemas automáticos de detección de incendios

No se contemplan por tratarse de una industria con riesgo intrínseco de incendio medio y tener menor superficie total construida que la que exige la norma, que es de 3.000 m².

2.9. Sistemas manuales de alarma de incendio

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento, si su superficie total construida es de 1.000 m² o superior, o sino se instalarán sistemas automáticos de detección de incendio.

La superficie del sector de incendio de nuestro proyecto no supera los 1.000 m² pero al no tener sistemas automáticos de detección se deberán colocar pulsadores de alarma en cada una de las salidas de evacuación. Además también se dispondrá de estos pulsadores donde exista un extintor.

2.10. Sistemas de comunicación de alarma

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior.

En nuestro caso, no será necesaria la instalación de este sistema de comunicación de alarma.

2.11. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Debido a la superficie total que tiene la industria, no es necesario un sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

En cuanto a los hidrantes exteriores, no es necesaria su colocación, ya que las industrias de Tipo C con nivel de riesgo medio, solo deben colocarse si los sectores de incendio tienen una superficie superior a 3.500 m².

2.12. Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Se dispondrá de extintores portátiles por toda la quesería, aún teniendo en cuenta que según la normativa con dos de tipo 21A se cumpliría, pero siempre estaremos en el lado de la seguridad.

Para su instalación hay que tener en cuenta que la distancia a recorrer desde cualquier punto de evacuación no sea superior a 15 metros. El objeto de estos extintores es que puedan ser utilizados de forma rápida y fácil, de manera que el extremo superior del extintor quede a una altura del suelo menor de 1,70 m.

Los extintores que se han seleccionado para la quesería son de polvo polivalente A.B.C., para cubrir un mayor abanico de riesgos posibles, aunque sean bajos, de 9 kg de carga, excepto los que se colocarán junto a los cuadros eléctricos que serán de CO₂.

Se considera riesgo intrínseco de los sectores de incendio medio, con lo que el área máxima protegida por extintor es de 400 m².

En resumen se instalarán 4 extintores de CO₂ en los cuadros eléctricos (alguno da servicio a dos cuadros) y 5 polivalentes (en la depuradora, en la caldera y 3 en el pasillo central). Para ver su ubicación concreta ver el Documento II de Planos del proyecto.

2.13. Alumbrado de emergencia

La instalación será fija, provista de fuente propia de energía, que entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado, siendo este un descenso por debajo del 70% de la tensión en su valor nominal.

La instalación debe cumplir:

- ✓ Dará servicio durante una hora como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo eléctrico.
- ✓ Proporcionará una iluminación de 1 lux como mínimo, en suelo de los recorridos de evacuación.
- ✓ Proporcionará, como mínimo, una iluminación de 5 luxes en los puntos en los que estén situados los equipos de la instalación contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado.
- ✓ Se colocarán a una altura superior a 2,00 m.
- ✓ El índice de rendimiento cromático será Ra 40.

2.14. Señalización

El objeto de la señalización es informar y orientar, así como facilitar y agilizar la evacuación de la quesería en caso de incendio.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizable desde algún punto de la zona protegida.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de recorridos que deben seguirse, desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida.

En cada una de las puertas pondrá salida, sobre todo bien identificadas las que dan al exterior.

Se señalarán los medios de protección contra incendios de utilización manual.

MEMORIA

Anejo 11: Evaluación e impacto ambiental

ÍNDICE ANEJO XI

1. Introducción.	2
2. Análisis multicriterio.	4
3. Impacto en los factores físicos, químicos y biológicos.	6
3.1. Vertidos de aguas residuales.	6
3.2. Vertidos de sólidos.	9
3.3. Contaminación acústica y atmosférica.	10
4. Impacto en los factores paisajísticos.	11
4.1. Plan especial de protección del Medio Ambiente de Aragón.	11
4.2. Movimiento de tierras.	12
4.3. Construcción de balsa de desecación de salmuera.	13
5. Impacto en los factores sociales, culturales y humanos.	14
5.1. Desarrollo del medio rural.	14
5.2. Situación actual de Farlete.	14
5.3. Impacto de la quesería.	15
6. Impacto en los factores económicos.	16
7. Matriz multicriterio de evaluación de impacto ambiental.	16

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se va a explicar las medidas tomadas para minimizar los impactos ambientales que la actividad y obras de ejecución, puedan tener en el medio que rodea a la quesería.

En la situación actual, al acometer un proyecto, aun no siendo de obligada necesidad la realización de estudios de evaluación de impacto ambiental, por la justificación que a continuación se detalla, procederemos a realizar un informe y someterlo al Instituto de Gestión Ambiental de Aragón, por estar muy próximo a una zona especialmente sensible como son las "Estepas de Monegros".

La legislación que rige la Evaluación de Impacto Ambiental en Aragón es:

- ✓ Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- ✓ Ley 7/2006 de 22 de junio de Protección Ambiental de Aragón.
- ✓ Decreto 147/2000, de 26 de julio del Gobierno de Aragón, donde se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales de las Zonas de Estepas de Monegros Sur (Sector Occidental).

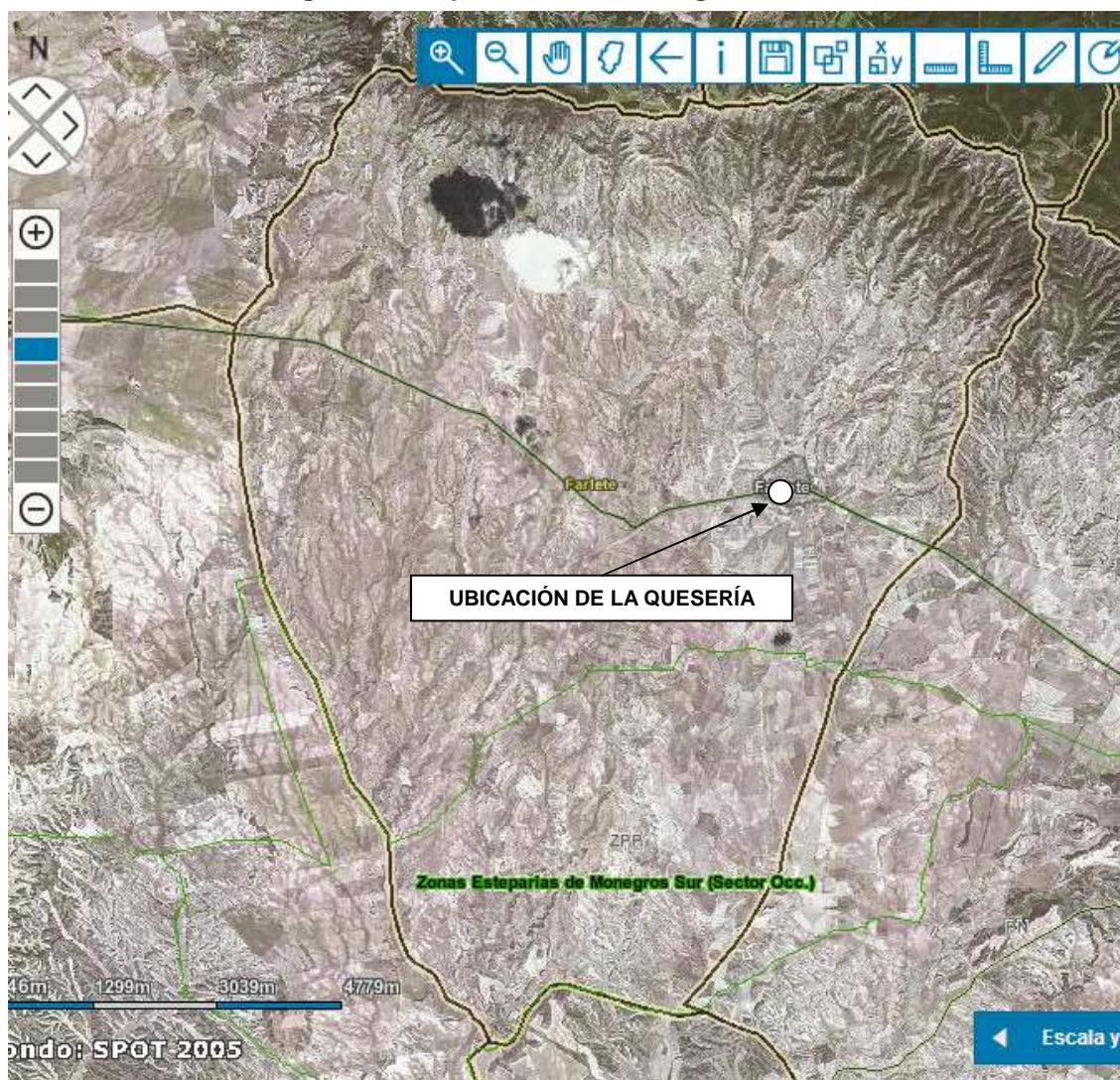
Según el Anexo I de la Ley 7/2006, en el Grupo 9, punto 9.2, las instalaciones para tratamiento y transformación de leche no están obligadas a evaluación si la cantidad recepcionada diaria es inferior a 200 toneladas. Estando la quesería muy por debajo (se reciben 4.449,20 litros de media semanal).

Según el Anexo V de la Ley 7/2006, donde se define las zonas sensibles nos dirige al Plan de Ordenación de Recursos Naturales (en adelante PORN) de la zona. Que es el que determina si es o no necesario la evaluación de impacto ambiental.

El PORN de Estepas de Monegros en su Título IV y artículo 42 determina las actividades sometidas a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en su caso determina que todas las industrias alimentarias se someterán si están en la zona de Espacio Protegido, no citando nada para las zonas periféricas o colindantes.

La quesería "La Sabina", según se ve en las siguientes imágenes, está próxima al Espacio Natural Protegido pero no dentro, dado que el municipio de Farlete tiene 2.222,5 has protegidas y no todo su término municipal (21,3 %).

Imagen nº 1. Espacio Natural Protegido en Farlete



Fuente: Sistema de Información Territorial de Aragón (Gobierno de Aragón)

En este proyecto, se realizará un informe medioambiental, que se define como: “anejo del proyecto que comprende una serie de consideraciones ambientales y las correspondientes medidas correctoras adoptadas según los casos. Se identifican los impactos más importantes, con descripciones cualitativas, y su finalidad más destacada será el servir como indicador de la incidencia ambiental que la actuación ocasione, sin mayores pretensiones”.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado sin tal alteración.

Es necesario utilizar técnicas que permitan de alguna forma diferenciar las alternativas de acuerdo al posible impacto que puedan causar. A continuación se muestra un análisis multicriterio aplicado a esta industria agroalimentaria.

2. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Cuando se tengan varias alternativas para un proyecto, debido a lo costoso de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es deseable disminuir el número de alternativas que deban desarrollar este documento. Para ello se establece un método que nos permita comparar ambientalmente varias alternativas y luego, teniendo en cuenta el comportamiento ambiental de cada una de ellas, se podrá aplicar un análisis multicriterio donde se integran las variables técnica, económica y ambiental.

El análisis comparativo se realiza dando valores a los diferentes impactos, utilizando una matriz donde se relacionan las principales acciones del proyecto (columnas) con los factores ambientales del medio en cuestión (filas), tanto como para la fase de construcción como para la fase de explotación, pudiendo ser también analizada la de abandono o cese, en este caso no se estudiará.

A la hora de asignar los valores, se debe tener en cuenta los siguientes factores:

Tabla nº1. Factores del análisis comparativo.

	EFEECTO	VALOR
SIGNO	Impacto Beneficioso	+
	Impacto Perjudicial	-
DESTRUCCIÓN O RECUPERACIÓN (D)	Parcial	2
	Puntual	1
	Total	4
REGULARIDAD (Rg)	Continuo	3
	Periódico	2
	Irregular	1
RECUPERABILIDAD (Rc)	Irrecuperable	6
	Compensable	4,3,2
	Reversible	1
PERSISTENCIA (P)	Temporal	1
	Permanente	2
INCREMENTO DEL EFECTO (SSA)	Simple	1
	Acumulativo	2
	Sinérgico	3
IMPORTANCIA DEL FACTOR (IM)	Irrelevante	1
	Relevante	2,3,4
	Protegido	12

Fuente: N. Soca Olazábal y D. Pizarro Camacho

Aplicando las cifras asignadas a los impactos a la siguiente expresión:

$$S = \pm 2D + 3 Im + Rg + Rc + P + SSA$$

Se obtienen unos resultados que nos permitan clasificar el impacto en los siguientes rangos:

- ✓ **S < 15; Poco Significativo:** no precisa medidas correctoras.
- ✓ **15 < S < 26; Significativo:** necesita medidas correctoras.
- ✓ **S > 26; Muy Significativo:** medidas correctoras gravosas, pueden obtenerse impactos críticos al desarrollar el EIA.

En la tabla nº 2 se muestra la matriz obtenida con los principales impactos que la construcción y explotación de la industria pueden acarrear.

Estos impactos se pueden sintetizar en cuatro grandes grupos:

- ✓ Factores físicos, químicos y biológicos.
- ✓ Factores paisajísticos.
- ✓ Factores sociales, culturales y humanos.
- ✓ Factores económicos.

A continuación se evalúan las principales casillas de cruce, correspondientes a los impactos y medidas correctoras que se tomarán, en el caso de que dichos impactos resulten significativos.

3. IMPACTO EN LOS FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

3.1 Vertidos de aguas residuales

La quesería artesanal produce una serie de emisiones líquidas que vertidas directamente al cauce público pueden ser perjudiciales al medio ambiente, sobre todo porque el Municipio de Farlete no tiene estación de depuración de aguas residuales (EDAR).

En este proyecto, debido al carácter artesanal y a la pequeña producción del mismo, se optará por tomar unas medidas que minimicen el impacto de estos residuos.

Se presentan en este punto los cálculos correspondientes al sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes de la limpieza y servicios de la industria. Se demostrará que la cantidad de vertido producido por la quesería producirá una contaminación importante por lo que se optará por la instalación de un sistema de depuración, según está reglamentado por la norma tecnológica NTE-ISD-1974.

Las principales cargas contaminantes en una industria láctea, son las relativas a la materia orgánica, sólidos en suspensión y conductividad. En la tabla nº 2 se muestran algunos de los valores límites instantáneos de emisión a las redes de alcantarillado, colectores e instalaciones de saneamiento permitidos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Tabla nº2. Parámetros permitidos de vertido de aguas residuales.

PARÁMETRO	pH	DBO ₅ (mg / l)	DQO (mg / l)	T (°C)	Sol. Susp. (mg / l)
VALOR LÍMITE	5,5 – 9,5	600	1.000	40 °C	600

Los valores de pH en los vertidos de una industria quesera son prácticamente neutros, encontrándose entre 6,8 – 7,5.

Las temperaturas de los vertidos provenientes de la limpieza, pueden superar los 40 °C, ya que se trabajan con temperaturas de 70 – 80 °C en el sistema CIP (cleaning In Place), lavado de moldes, pasteurizado, etc. Se evitará el vertido de estas aguas a tan elevadas temperaturas, mezclando aguas a diferentes temperaturas o esperando a que se enfríen antes de proceder al vertido.

Los mayores problemas que se dan en el vertido de aguas provenientes de la industria láctea suelen estar referidos a los parámetros de demanda biológica de oxígeno (en adelante DBO) y demanda química de oxígeno (en adelante DQO), debido a la alta carga orgánica residual que se produce.

Las necesidades de agua en la industria quesera se encuentra en 8±2 litros de agua por cada litro de leche elaborado y la contaminación producida en la misma industria es de 8 – 10 g DBO₅ por litro de leche elaborada. Lo que lleva aproximadamente a una cantidad de DBO₅ de unos 800-1.000 mg O₂ /l agua residual. Esta cantidad, que puede llegar a ser mucho mayor, rebasa el límite establecido, por lo cual, se tomarán las siguientes medidas correctoras que minimicen dicha carga contaminante y otras mencionadas con anterioridad:

MEDIDAS PREVENTIVAS

- ✓ Se reducirá el empleo de agua en limpieza con un sistema C.I.P., que además de asegurar una eficaz limpieza de los componentes conectados al mismo, supone un ahorro en el volumen de aguas destinada a esta operación, originando un menor efluente (3-4 litros de agua por cada litro de leche elaborada).
- ✓ El suero producido en el proceso es rico en materia orgánica y principal responsable del elevado nivel de DBO₅ de las aguas residuales. Durante el proceso se evitará el vertido accidental de éste al suelo, para ello se realizará el desuerado en la cuba quesera, diseñada para esta labor, al igual que el llenado y vaciado de moldes se llevará a cabo en mesas provistas de desagües para la recogida del subproducto. El suero es

almacenado en un depósito isoterma que será recogido por una empresa que lo reutilizará con fines alimenticios o como pienso para ganado.

- ✓ La salmuera que es utilizado en el salado, es recogida y procesada anualmente por una empresa especializada, ya que no puede ser vertida al colector, debido a que la conductividad es muy superior a lo establecido por la ley de saneamiento y depuración de aguas residuales de Aragón (5.000 mS/cm). La concentración de la salmuera se mantendrá en los parámetros establecidos diariamente, adicionando la sal (que los quesos vayan incorporando). Para minimizar la cantidad de residuo se procederá a desecar la salmuera en una balsa de desecación natural (4 x 5 x 0,5 m de hormigón impermeabilizado) y solo se eliminará el residuo seco.

ESTACIÓN DEPURADORA DE OXIDACIÓN TOTAL

Como con estas medidas de minimización no se conseguirán los límites establecidos de vertido, se estudian las alternativas a realizar con nuestro residuo:

1. Almacenamiento en un depósito y recogida por un gestor autorizado en un camión cisterna por aspiración.
2. Instalación de una estación depuradora de oxidación total.

El gasto ocasionado por la recogida por el gestor, sería mayor a largo plazo, ya que el volumen del depósito de recogida no sería tan grande como para aguantar una alta cantidad de efluentes, por lo que el gestor debería de recoger el vertido aproximadamente cada semana.

El sistema de oxidación total es una variante del proceso de fangos activos, que proporciona un alto rendimiento. El sistema cumple la normativa de vertido actual española, correspondiente al reglamento del dominio público hidráulico, RD 849/1986, así como la normativa europea, correspondiente a la directiva del consejo 97/271/CEE.

Se compone de las siguientes operaciones unitarias: desbaste, reactor biológico, decantador secundario y recirculación de lodos. En el reactor biológico se dan lugar las diferentes reacciones para la descomposición biológica de la materia orgánica a partir de microorganismos y gracias a la aportación de aire.

En el decantador secundario se llevan a cabo dos acciones: la separación del lodo del efluente y la recirculación de lodos al reactor, para mantener una concentración de fangos activos.

Los lodos generados por la depuradora serán recogidos por un gestor autorizado mensualmente.

Cálculos de la estación depuradora

Anteriormente se ha dicho que se cuenta con un efluente de 800 - 1.000 mg O₂ / l. El máximo permitido para poder verter al cauce público es 600, se reducirá el vertido hasta 450 mg O₂ / l. Se calculará a continuación a cuanto población equivalente corresponde dicho vertido (siempre pensando en el caso más desfavorable):

$$5.000 \frac{l}{\text{día}} \cdot \frac{550 \text{ mg}}{l} \cdot \frac{1 \text{ g}}{1.000 \text{ mg}} \cdot \frac{\text{hab} \cdot \text{día}}{60 \text{ g}} \approx 50 \text{ habitante equivalente}$$

Así que se optará por la instalación de una estación depuradora de oxidación total, diseñada para comunidades medianas de habitantes de 50 - 75 habitantes, la estación elegida tendrá las dimensiones: 2.000 x 5.000 mm (Ø x longitud). El margen superior que se da es porque también se trataran en la depuradora los vertidos de los aseos-vestuarios.

3.2 Vertidos sólidos

Al tratarse de una industria alimentaria, será importante aplicar una adecuada gestión de residuos sólidos, así como de materias primas y *stocks*, ya que los productos de este tipo tienen una fecha de caducidad, por lo que requiere una correcta planificación, tanto en materias primas como en el producto elaborado.

Una planificación incorrecta puede desembocar en una disminución en la productividad y un aumento en los residuos generados, dando lugar a una oscilación importante en los planes de minimización de residuos.

Los principales residuos sólidos generados por la empresa serán:

- ✓ Restos de envases y embalajes: no será necesaria la contratación de un gestor que se ocupe de estos residuos, sino que, los propios trabajadores de la empresa se encargarán de su tratamiento. En su mayoría, residuos fabricados en cartón y plástico, serán depositados en los contenedores de reciclaje de la localidad.
- ✓ Restos de producción: serán aquellos quesos que por defectos o caducidad, no pueden ser sacados al mercado. Pueden ser utilizados

como comida animal, en alguna explotación ganadera de la zona o en la propia explotación del promotor.

3.3 Contaminación acústica y atmosférica

Los ruidos ocasionados durante la construcción de la industria serán de carácter temporal, provocados por las máquinas de desbroce, movimiento de tierras, etc. ante este hecho, no se tomará ninguna medida preventiva ni que reduzca dicha contaminación, siendo este factor de poca importancia.

Una vez, puesta en marcha la empresa, se considerará, según datos del proyecto, un edificio aislado. Los ruidos que se produzcan serán de pequeña entidad, originados por pequeños motores eléctricos de accionamiento de máquinas y equipos de climatización de las cámaras.

Dichos motores estarán colocados en bancadas o soportes de cada máquina provistos de elementos antivibratorios, por lo que no transmiten apenas ruido.

También estarán protegidos por carcasas propias de cada máquina, que amortigua el ruido y el peligro hacia las personas.

En todo caso, los niveles acústicos registrados en el exterior no sobrepasarán los límites permitidos.

Las emisiones atmosféricas ocasionadas durante la construcción serán producidas por la maquinaria pesada, en labores de acondicionamiento del terreno, ante este hecho, no se tomará ninguna medida preventiva ni que reduzca dicha contaminación, siendo este factor de poca importancia.

Las emisiones atmosféricas, provenientes de la caldera y emisiones de vapor, son de aspecto medioambiental poco significativo, estando dentro de los límites de emisión, además de utilizar una caldera de biomasa que nos ayuda a cumplir con la eficiencia energética que especifica el Código Técnico de Edificación.

El polvo que se pueda ocasionar durante las labores de acondicionamiento del edificio, podrá ser reducido tomando medidas como, tapan huecos de construcción en las demoliciones, humedecer zonas que van a ser demolidas, etc.

4. IMPACTO EN LOS FACTORES PAISAJÍSTICOS

4.1. Plan Especial de Protección del Medio Ambiente de Aragón

Este plan tiene como finalidad establecer las medidas necesarias, en el orden urbanístico, para asegurar la protección, conservación, catalogación y mejora de los espacios naturales, del paisaje y del medio físico y rural. Es complementario a las Normas Subsidiarias del municipio, aunque de obligado cumplimiento.

El ámbito territorial se extiende a la totalidad de la Comunidad Autónoma de Aragón, siendo de aplicación sus Normas Generales en toda la superficie de la misma, y limitándose el efecto de las normas particulares a los espacios de catálogo expresamente señalados.

Farlete se encuentra dentro de la zona denominada como “Estepas de Monegros Sur”, es una categoría calificada como “restrictiva”, cuyas medidas son muy protectoras recurriendo preferentemente a la exigencia de cautela y adecuaciones cuidadosas más que a prohibiciones, dado que como se ha justificado anteriormente esta fuera de la zona limitante y con más prohibiciones.

Así la norma particular, respecto a actuaciones industriales, será generalizar la exigencia de Evaluaciones de Impacto Ambiental a todas las actuaciones industriales permitidas.

Normas generales que afectan a la actividad

- ✓ *Normas aplicables a los edificios e instalaciones existentes:* En los edificios e instalaciones existentes con anterioridad a la aprobación del presente Plan Especial, se permiten cambios de usos siempre que estos últimos estén permitidos, a pesar de considerarse fuera de ordenación, permitiéndose obras de consolidación, conservación, reforma interior y cualesquiera otras encaminadas a su mantenimiento, siempre que el planeamiento municipal vigente, o en su defecto las Normas Urbanísticas Regionales, lo regulen
- ✓ “Los proyectos de Urbanización y las solicitudes de licencia urbanística para la realización de cualquier obra o actividad que lleve aparejada la realización de movimientos de tierras en pendientes superiores al 15 % cuando la altura sea mayor de 3 metros y del 30% con carácter general, o que afecten a una superficie de más de 5.000 m², o se sitúen en el interior de espacios catálogo, deberán ir acompañados de la

documentación y estudios necesarios para garantizar su ausencia de impacto negativo sobre la estabilidad o erosionabilidad de los suelos.”

- ✓ “Para la concesión de la licencia en esos casos, podrán exigirse garantías que permitan asegurar la realización de las actuaciones correctoras necesarias para garantizar la estabilidad de los suelos , y será exigida la autorización previa del Instituto de Gestión Ambiental”
- ✓ También será necesaria la autorización de la Comisión de Urbanismo de Aragón y una Evaluación del Impacto Ambiental, para la instalación de depósitos de combustible enterrados.
- ✓ Instalación de una balsa de desecación de salmuera, próxima de una Zona de Especial Protección de Aves y Lugar de Interés Comunitario. Hay que tener en cuenta que la zona norte del Municipio es LIC y la zona sur es Zepa.

A efectos de evaluar el impacto paisajístico de este nuevo uso se considerarán dos aspectos principalmente, el movimiento de tierras y la realización de la balsa de desecación. Teniendo en cuenta que se mantendrán las condiciones estéticas en el edificio.

4.2 Movimiento de tierras

En el Anejo Nº 9 “Obra Civil”, se detallan las obras relacionadas con los movimientos de tierras que se realizarán en el perímetro de la nave para su urbanización.

El desmonte se realizará sin permiso, dado que el movimiento de tierras es pequeño y simplemente lo que se rehabilitará el talud sur que posee 363 m². Donde se procederá a realizar una acera de 1 metro de ancho de hormigón para minimizar el impacto y se regenerará el resto de terreno con la plantación de 6 sabinas, 80 tomillos y 80 romeros autóctonos. Estos no constarán con sistema de riego, para que sea una fiel reproducción de lo encontrado en el resto del entorno estepario de la zona, simplemente se les apoyará con agua de forma provisional los primeros años, para así garantizar una buena implantación de la vegetación del talud xérico y su integración en el medio ambiente.

Con esta medida, lo que conseguimos es valorizar las especies de la zona y a la vez darle contenido al nombre de la quesería “La Sabina”.

De las dos clases de erosiones posibles (hídrica y eólica), con esta vegetación garantizamos minimizar el impacto que sobre el pequeño talud pudieran tener, dado que posee una pendiente media del 16%.

La plantación de las 6 sabinas se realizarán cada 4,5 metros longitudinalmente en la mitad de la pendiente del talud, siguiendo la curva de nivel. Los tomillos y romeros se plantarán de forma alterna a 1 metro de separación entre ellos y en tres líneas por encima y otras tres por debajo del eje de las sabinas. Consiguiendo una integración paisajística de la nave en su pared sur que es ciega totalmente.

4.3. Construcción de balsa de desecación de salmuera

La balsa de desecación de salmuera se construirá en la parcela donde está ubicada la explotación ganadera a 500 m de la quesería. Está consta de unas dimensiones de $4 \times 5 \times 0,5$ m de hormigón impermeabilizado, que deberá de estar vallada en su perímetro para evitar su acceso y que los animales o personas puedan entrar y consumirla, produciendo su intoxicación.

Imagen nº 2. Ubicación de la balsa de desecación de salmuera.



Fuente: Elaboración propia

Debido que estamos en una zona entre dos espacios protegidos, tal y como se ha descrito anteriormente, y que los animales protegidos son las aves esteparias (avutarda, ganga, sisón, etc) y el cernícalo primilla, nos obliga a parte de cerrado con el vallado a poner una malla metálica pajarera en la parte superior del vallado, para impedir el acceso de pájaros.

Con esto se garantiza y se preserva la protección de los animales y se evitan posibles riesgos a humanos.

5. IMPACTO EN LOS FACTORES SOCIALES, CULTURALES Y HUMANOS

5.1 Desarrollo del medio rural

El medio rural se enfrenta a numerosos problemas, el envejecimiento y despoblamiento, sus deficientes e insuficientes infraestructuras, el desempleo, la preocupación por la exclusión social y laboral... Una de las principales características de este desarrollo rural, endógeno, integral y sostenible es que debe implicar la creación de empleo para poder mantener la población.

La solución de estos problemas en el mundo rural y su integración en el marco en el que se desenvuelve la economía pasa por una estrategia de desarrollo que debe ser sostenible, para satisfacer las necesidades de la comunidad sin suponer una amenaza para las necesidades de las futuras generaciones. Esta estrategia debe ser también integral, teniendo en cuenta todas las facetas de la actividad humana, no solamente la económica. Y por supuesto debe de tener su origen en la iniciativa local, nutriéndose de los recursos naturales y humanos de la zona.

Estas actividades aprovechan el movimiento social que existe hacia el consumo de productos artesanales y de una mayor calidad para generar empleo. Hay que añadir que estas actividades contribuyen a una mejor identificación de la zona a través de sus productos y esto influye en otro tipo de acciones como puede ser el turismo rural, que va cobrando un mayor protagonismo en la sociedad española.

Para preservar este interés por lo rural, es necesario responder a la cada vez mayor preocupación social por el medio ambiente, ya que se contribuye a la sostenibilidad de este desarrollo rural, legándoles a las generaciones futuras un medio en el que poder vivir con las mismas oportunidades

5.2 Situación actual de Farlete

Tal y como se describe en el Anejo N° 2 “Estudio del Medio Físico”, esta dentro de la Comarca supraprovincial de Monegros, que está en el sur de la provincia de Huesca y en el norte de la provincia de Zaragoza. Farlete es un municipio de la provincia de Zaragoza.

Es una comarca muy despoblada, sobre todo la zona sur de la provincia de Zaragoza, dado que no está afectada tan apenas por los Regadíos del Canal de Monegros. Lo que les da menos posibilidades de desarrollo y los limita al seco semiárido de las estepas.

Su principal medio de vida es la agricultura basada en el cultivo de cereal seco de baja producción (año y vez), la ganadería extensiva de ovino (en declive, habiendo disminuido su censo en casi el 50% los últimos 10 años) y el porcino intensivo. Lo que da un panorama poco atractivo y con muy pocas alternativas de desarrollo, por esto cualquier iniciativa de generar recursos y maximizar los valores de la zona es importante, como generadora de empleo y factor estabilizador del medio rural y por extensión del medio ambiente.

Las comunicaciones son precarias, aunque están próximos a la macrocefalia de Aragón, que es la ciudad de Zaragoza que representa más del 55% de la población de la Comunidad Autónoma y más del 65% de su actividad económica.

5.3 Impacto de la quesería

Se analizan a continuación algunos aspectos sociológicos en los cuales causará un impacto positivo la instalación de la quesería:

- ✓ Se frena el proceso de abandono y despoblamiento del municipio, no sólo por las personas que vayan a trabajar en la empresa, sino porque, la población no cae en el olvido.
- ✓ Creación de puestos de trabajo tanto en la quesería como en la explotación ganadera que la aprovisiona.
- ✓ Se conserva y promueve el conocimiento del acervo y el patrimonio cultural, histórico y artístico de la Zona, así como las tradiciones y la cultura popular.
- ✓ Del mismo modo se implantará la elaboración de un queso artesano que sirva de referente y reconocimiento de la zona.
- ✓ Una mejora en la calidad de vida de la zona (servicios, infraestructuras, etc.), dado que contra más se incrementen las actividades económicas en la zona, más se justifica la inversión por parte de las Administraciones Públicas. Como así se manifiesta en distintas normas estatales y autonómicas de cara a la mejora y mantenimiento del medio rural.

No se estima ningún impacto negativo, en este aspecto, salvo las molestias que pueda ocasionar debido a ruidos, circulación de vehículos, etc. en el periodo de tiempo que dure la obra.

6. IMPACTO EN LOS FACTORES ECONÓMICOS

El impacto medioambiental en el estudio económico viene directamente relacionado con el impacto que la quesería tendrá a nivel social en esta zona, ya que como se demuestra en este proyecto, la realización de esta quesería proporcionará beneficios tanto a la empresa como a la comarca.

Cabe destacar en este punto las ayudas existentes para la ejecución de proyectos en el medio rural, por parte de la Comunidad Europea y la Comunidad Autónoma de Aragón.

Así, programas como Leader Plus y de Desarrollo Rural de Aragón fomentan el desarrollo endógeno y sostenible de las zonas rurales mediante la diversificación económica, frenando la regresión demográfica y asegurando, a su vez, la conservación del medio ambiente y de sus recursos naturales, como ya se ha mencionado con anterioridad.

Se producirá un beneficio económico en todos los sectores de la sociedad, originando empleo, ya que la quesería se servirá de otras empresas para su funcionamiento, como: gestores de residuos (lodos, salmuera,), distribuidoras, etc.

7. MATRIZ MULTICRITERIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se expone la matriz de evaluación de impacto ambiental del proyecto de forma detallada.

	CONSTRUCCIÓN						EXPLOTACIÓN											
	Movimiento de tierras	Demoliciones	Vehículos y maquinaria pesada	Vertidos	Empleo	Materias Primas	Consumo de recursos humanos	Operaciones de funcionamiento	Operaciones de mantenimiento	Presencia de la estructura construida	Circulación de vehículos	Emisiones a la atmósfera	Vertidos líquidos	Residuos sólidos	Riesgos de accidentes	Empleo		
Contaminación atmosférica			Perjudicial								Perjudicial	Perjudicial						
Polvo		Perjudicial		Perjudicial														
Ruido		Perjudicial	Perjudicial					Perjudicial			Perjudicial							
Aguas superficiales	Perjudicial																	
Aguas subterráneas													Perjudicial					
Suelo	Perjudicial			Perjudicial										Perjudicial				
Fauna													Perjudicial					
Paisaje	Perjudicial		Perjudicial						Beneficioso	Perjudicial				Perjudicial				
Restos arqueológicos																		
Patrimonio Cultural								Beneficioso		Beneficioso								
Calidad de vida			Perjudicial					Beneficioso			Perjudicial				Perjudicial			
Sector Primario						Beneficioso										Beneficioso		
Sector Secundario					Beneficioso				Beneficioso					Beneficioso		Beneficioso		
Sector Terciario														Beneficioso		Beneficioso		
SIGNIFICATIVIDAD	3	1	2	2	2	2	2	1	3	2	1	3	2	1	2			

 Perjudicial
 Beneficioso

1. Poco significativo
2. Significativo
3. Muy significativo

MEMORIA

Anejo 12: Estudio Económico

ÍNDICE ANEJO XII

1. Introducción	1
2. Consideraciones previas.	5
2.1. Inversión.	
2.2. Vida útil del proyecto.	5
2.3. Financiación.	5
3. Pagos	6
3.1. Pagos ordinarios.	6
3.1.1. Mano de obra	6
3.1.2. Insumos no energéticos del proceso productivo.	6
3.1.3. Pagos de mantenimiento.	7
3.1.4. Pagos debido a costes energéticos.	7
3.1.5. Pago por consumo de agua.	7
3.1.6. Pago por seguros.	7
3.1.7. Pago por gestoría.	8
3.1.8. Pago por impuestos.	8
3.1.9. Pago en publicidad y varios.	8
3.1.10. Resumen de pagos ordinarios.	5
3.2. Pagos extraordinarios.	9
3.2.1. Pagos por sustitución de maquinaria y equipamiento.	9
4. Cobros	9
4.1. Cobros ordinarios.	9
4.2. Cobros extraordinarios.	11
4.2.1. Cobros extraordinarios por venta de maquinaria y Equipamiento.	11
5. Flujos de caja.	13
5.1. Financiación ajena.	13
6. Parámetros de evaluación de la inversión.	13

7. Análisis comparativo de los criterios VAN y TIR.	21
8. Conclusiones.	22

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se realiza una evaluación financiera de la inversión que va a realizar el promotor para la ejecución de la quesería artesanal. Para evaluar su rentabilidad, se emplearán los criterios que se describen brevemente a continuación.

Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto, Plusvalía o Valor Capital de la inversión, consiste en restar a la suma, convenientemente homogeneizada, de unidades monetarias que la inversión proporciona al inversor, las unidades que el inversor ha dado a la misma (K), o lo que es lo mismo, la ganancia neta generada por el proyecto.

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+r)^j} - K$$

Donde:

K: desembolso inicial

n: número de años

R: flujo de caja anual originario por la inversión

r: tipo de actualización

Relación Beneficio-Inversión (Q)

Este índice informa de la rentabilidad relativa de la inversión, proporcionándonos la ganancia generada por el proyecto por cada euro invertido. Se define con la siguiente expresión:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Plazo de recuperación

Se entiende por Plazo de Recuperación de una inversión (también llamado Pay-Back), el número de años que transcurre desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la de los pagos actualizados. Un proyecto es viable si su vida útil es mayor al Pay-Back.

Los criterios estudiados hasta ahora tienen una característica común, que su valor depende de la tasa de actualización elegida. En general, cuando la tasa

es mayor, el plazo de recuperación aumenta mientras que el VAN y la relación Beneficio-inversión disminuyen.

De esto se desprende que la tasa de actualización influye de tal forma sobre los índices de rentabilidad que algunas inversiones, viables para determinado tipo de inversores, pueden no serlas para otros con mayor coste de oportunidad (mayor tasa de actualización). Esta relatividad de los índices citados hace necesario el uso de otro índice de carácter más general y universal que solucione este problema: la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Mediante este criterio se plantea la inversión como un préstamo que el inversor hace a un ente abstracto (proyecto de inversión). El inversor que hace las veces de prestamista presta al proyecto “K” unidades monetarias (pago de la inversión) en el momento presente. El proyecto se compromete a devolver la inversión al final de cada año y durante “n” años (vida del proyecto) las anualidades “R” (flujos de caja). Con estos datos se determina el tipo de interés que proporciona dicho proyecto de inversión.

Al no realizarse el pago de la inversión fraccionado, el tipo de interés “λ” se obtiene de con la siguiente fórmula:

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

Este valor “λ” se conoce como Tasa Interna de Rendimiento y tiene la propiedad de llevar el VAN igual a cero. Una inversión es viable si el TIR excede al tipo de interés al cual el inversor puede conseguir recursos financieros.

Análisis de Sensibilidad

El Análisis de Sensibilidad consiste en determinar la influencia de las variaciones que se pueden producir en los valores de los parámetros que definen la inversión, sobre los índices VAN o TIR.

Normalmente, el método más utilizado de Análisis de Sensibilidad se basa en asignar a dichos parámetros (pago de la inversión, flujos de caja y vida del proyecto), los diferentes valores que se estima pueden tomar en base a las expectativas creadas. Como resultado de esta consideración se obtiene un

conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. Existe la posibilidad de aplicar una variante a este método eligiendo, dentro de una banda normal de fluctuación de los parámetros, los valores más desfavorables y más favorables.

La combinación que reúna todos los más favorables (mínimo coste de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil), hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad. El conjunto de valores y situaciones resultantes con los datos ya expuestos, se representa con el denominado "Árbol de consecuencias".

2. CONSIDERACIONES PREVIAS

2.1. Inversión

Como se refleja en el Documento Presupuesto, la inversión total es de 442.085,81 €, correspondiente al presupuesto total (sin IVA), incluyendo los gastos generales y el beneficio industrial.

2.2. Vida útil del proyecto

La vida del proyecto (n) es el número de años durante los cuales la inversión está funcionando y generando rendimientos positivos de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor. En este caso el promotor decide que la vida útil del proyecto sea de 30 años, en base a sus previsiones.

La vida útil de la maquinaria y equipamientos será menor que la del proyecto, por lo que deberán ser sustituidos a lo largo de la vida útil.

2.3. Financiación

Para la evaluación de la inversión se opta por un modelo de financiación que consiste en la solicitud de un préstamo a una entidad bancaria.

La cuantía máxima del préstamo establece, según criterios actuales de las entidades bancarias, en un 80% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM), que en este caso es de 391.241,75 €. En este caso se solicitará un préstamo de 100.000 € (25,56%) a 5 años. El resto se acometerá con recursos propios.

3. PAGOS

3.1. Pagos ordinarios

3.1.1. Mano de obra

Los pagos relativos a la mano de obra se han detallado en el Anejo N° 4, siendo el pago de 3 personas fijas y un temporal seis meses. En el concepto se incluye el gasto de seguridad social.

Pago por Mano de Obra: 84.105,00 €/año

3.1.2. Insumos no energéticos del proceso productivo

En la siguiente tabla nº 1 se recogen los pagos relativos a insumos no energéticos:

Tabla nº 1. Pagos por insumos no energéticos	
Concepto	€/año
Leche de oveja	115.500,00
Leche de cabra	81.200,00
Material proceso productivo	41.299,40
Limpieza	1.200,00
Gestión de residuos	3.000,00
Total	242.859,40

El material del proceso productivo engloba fermentos lácticos, sal, cuajo, aceite, romero, cloruro cálcico, cajas, envases, etc.

El dato de los precios de la leche, tanto de oveja como de cabra, lo facilita el promotor, siendo este el que está percibiendo actualmente en su explotación ganadera incrementado en un 25%. La leche de oveja se paga a 0,96 €/L y la de cabra a 0,72 €/L.

3.1.3. Pagos de mantenimiento

Se distinguen dos gastos, los de las edificaciones e instalaciones y el de la maquinaria y equipamiento.

✓ Edificación e instalaciones (A)

El pago anual debido al mantenimiento de las edificaciones e instalaciones se considera el 0,5% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM), en este caso se le sumará otro 0,25% en concepto de edificación, dado que no se construye una nave, sino se reforma una ya existente.

$$A = \text{PEM} \times 0,75\% = 231.101,18 \times 0,75\% = 1.733,25 \text{ €/año.}$$

✓ Maquinaria y equipamiento (B)

El mantenimiento de la maquinaria y equipamiento supondrá un pago anual del 1% del valor de adquisición de estos elementos.

$$B = \text{Valor de adquisición} \times 1\% = 160.140,57 \times 1\% = 1.601,41 \text{ €/año.}$$

✓ Pago total de mantenimiento (A+B)

$$\text{Pago total} = A + B = 1.733,25 + 1.601,41 = 3.334,66 \text{ €/año.}$$

3.1.4. Pagos debido a costes energéticos

Estos consumos se detallan en el Anejo Nº 8, se desglosan en la siguiente tabla nº 2.

Concepto	€/año
Biomasa	1.057,11
Energía eléctrica	11.281,20
Gasoil furgoneta	5.000,00
Total	17.338,31

3.1.5. Pago por consumo de agua

El cálculo del consumo se detalla en el Anejo Nº 8, siendo este en total anual de 664 €/año.

3.1.6. Pago por seguros

Se estima el pago en seguros en la quesería de 3.200,00 €/año.

3.1.7. Pago por gestoría

Parte de la gestión administrativa se llevará por una gestoría externa. Se estima un pago anual de 1.800,00 €/año.

3.1.8. Pago por impuestos

- Impuesto de bienes inmueble (IBI): 480,00 €/año.
- Otros impuestos: 360,00 €/año.
- Total impuestos: 840,00 €/año.

3.1.9. Pago en publicidad y varios

En este concepto se engloban los gastos por publicidad y asistencia a ferias, tal y como se detalla en el Anejo N° 6, que asciende a 11.600,00 €/año.

En otro concepto se cita el de varios, que es un apartado para imprevistos que determina el promotor de 5.000,00 €/año.

Quedando un pago total de 16.600,00 €/año.

3.1.10. Resumen de pagos ordinarios

En la siguiente tabla nº 3 se resumen todos los pagos ordinarios y se efectúa el cálculo del total:

Tabla nº 3. Resumen de pagos ordinarios anuales	
Concepto	€/año
Mano de obra	84.105,00
Insumos no energéticos	242.199,40
Mantenimiento	3.334,31
Energéticos	17.338,31
Agua	664,00
Seguros	3.200,00
Gestoría	1.800,00
Impuestos	840,00
Publicidad y varios	16.600,00
TOTAL	370.081,37

3.2. Pagos extraordinarios

3.2.1. Pagos por sustitución de maquinaria y equipamiento

A lo largo de todo el proceso productivo será necesario sustituir parte de la maquinaria y del equipamiento. Se considera un aumento del precio de sustitución de un 15%. En la siguiente tabla nº 4 aparecen recogidos los años en los que se realizarán los reemplazamientos, así como los pagos extraordinarios debidos a ello:

Tabla nº 4. Pagos extraordinarios por sustitución de maquinaria y equipamiento					
Año de reposición	Concepto	Pago (€/año)	Incremento 15%	Pago (€/año)	Total Pago (€/año)
10	Herramientas	700,00	105,00	805,00	31.924,00
	Material informático	1.000,00	150,00	1.150,00	
	Material laboratorio	2.500,00	375,00	2.875,00	
	Furgoneta	23.560,00	3.534,00	27.094,00	
15	Resto maquinaria y equipamiento	108.136,57	16.220,49	124.357,06	124.357,06
20	Prensa	4.280,00	642,00	4.922,00	30.180,60
	Cuba de cuajar	14.280,00	2.142,00	16.422,00	
	Saladero	6.120,00	918,00	7.038,00	
	Vitrina tienda	1.564,00	234,60	1.798,60	

4. COBROS

4.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios serán los relativos a la venta de quesos y suero. La producción estimada de queso es de 44.218 kg y 175.806 litros de suero. Los cuales se venderán según la tabla nº 5, con una puesta en el mercado el primer año de menos cantidad, debido al proceso de maduración que se requiere para la elaboración de queso curado.

El dato del precio de los quesos se ha obtenido de los datos facilitados por tres queserías representativas de la provincia de Zaragoza, que elaboran productos similares. Las queserías son: "Quesos La Pardina", "Quesos de Letux", y

“Quesos Galindo de Calatayud”. Estos se citan en el Anejo Nº 6 del Estudio de Mercado.

En este estudio económico se trabaja siempre el escenario más desfavorable, para prevenir posibles problemas de introducirse el producto en el mercado en su comienzo. Por esto se aplican unos precios entre 15 y 20% por debajo de los citados en el estudio de mercado.

El precio de litro de suero se obtiene de consultar también a dos de las queserías anteriores, dado que la otra realiza autoconsumo en sus explotaciones ganaderas.

Tabla nº 5. Cobros ordinarios					
Producto	Producción año 1	Producción año 2	Precio (€/kg ó litro)	Cobro año 1	Cobro año 2 y sucesivos
Suero (litros)	175.806,70	175.806,70	0,07	12.306,47	12.306,47
Queso curado oveja	4.432,00	8.864,00	12,00	53.184,00	106.368,00
Queso curado cabra	3.102,50	6.205,00	12,00	37.230,00	74.460,00
Queso curado oveja aromatizado	3.624,00	7.248,00	13,00	47.112,00	94.224,00
Queso curado cabra aromatizado	2.529,00	5.058,00	13,00	32.877,00	65.754,00
Queso Mezcla curado	1.903,00	3.806,00	10,00	19.030,00	38.060,00
Queso semicurado	10.290,00	12.514,00	9,00	92.610,00	112.626,00
Queso en aceite (tarros)	324,00	523,00	3,00	972,00	1.569,00
TOTAL				295.321,47	505.367,47

4.2. Cobros extraordinarios

4.2.1. Cobros extraordinarios por venta de maquinaria y equipamiento

Como ya se ha expuesto, cada cierto periodo de años, se realizará la sustitución de la maquinaria y del equipamiento. Al final de su vida útil, se estima un valor medio de está de un 15% del valor de adquisición por lo que los cobros extraordinarios serán:

Año	Total €/año
10	4.164,00
15	16.220,49
20	8.100,60
30 (Final vida útil)	30.882,09

4.2.2. Cobros extraordinarios por ayudas

El promotor tiene a su disposición distintas líneas de ayuda tramitadas por la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón. A continuación señalaremos todas las posibles:

- Incorporación de Jóvenes Agricultores. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Orden de 3 de febrero de 2014, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.
- Ayudas de Leader del Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2007-2013. Convocatoria constante dentro de la actividad de los Grupos de Acción Local (GAL) en este caso "CEDER MONEGROS".
- Ayudas en materia de ahorro y diversificación energética, uso racional de la energía, aprovechamiento de los recursos autóctonos y renovables. Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón. Orden de 14 de febrero de 2014 del Consejero de Industria e Innovación.
- Ayudas al aumento del valor añadido de productos agrícolas. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Orden del 12 de febrero del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

En cada uno de los casos el promotor tiene que cumplir una serie de previas y su postura de actuación es la siguiente:

1. El montante total de todas las ayudas públicas no puede ser mayor del 40% de la inversión auxiliable. Salvo zonas de especiales limitaciones que se admite hasta un 45%, como es este caso por estar en una zona de Plan de Ordenación de Recursos Naturales de las Estepas de Monegros. En este caso será de un 27,15%, teniendo en cuenta que la inversión auxiliable es sin IVA.
2. En las ayudas de incorporación de jóvenes, lo que realizan los promotores es disolver la Sociedad Civil y crear una Sociedad Agraria de Transformación (en adelante SAT) incorporando sus hijos a ella. En el plan de incorporación existe la posibilidad de aportar la subvención a fondo perdido como aportación de capital a una sociedad de nueva creación o preexistente. Con esto aportan 70.000 euros a la sociedad que deciden emplearlo en la adaptación de la explotación ganadera para una ampliación a corto plazo, en función de la evolución de las ventas de la quesería. Los criterios que deben cumplir básicamente son : estar de alta en la seguridad social como autónomos, permanecer en la sociedad 5 años, que los ingresos agrarios de los incorporados sean mayores que el resto de ingresos (por lo cual el préstamo que solicitarán los promotores para la inversión lo amortizarán rápido) y que su explotación sea viable en términos de márgenes netos (lo cual cumple la sociedad con la explotación preexistente más las 80 has de tierras de cultivo que les adjudicará el Municipio por incorporarse).
3. En las ayudas Leader en la medida 123 de aumento del valor añadido de los productos agrícolas y forestales, este tipo de inversiones en el medio rural y en municipios de pequeña entidad y gran despoblación (como es el caso), se auxilian con el 40% de ayuda de la inversión auxiliable (máximo inversión auxiliable de 300.000 euros). La cuantía a obtener es de 120.000 euros. Siendo la tramitación en el Grupo Leader "CEDER MONEGROS".
4. Ayudas a la materia de ahorro energético, en este caso la máxima subvención obtenida es del 35% y nos auxiliaría la compra de la caldera de biomasa. Subvención de 1.153,50 euros.
5. Ayudas a las industrias agroalimentarias de Aragón, financia un 25% de la inversión auxiliable. Pero como se financia desde el mismo eje del Programa de Desarrollo Rural es incompatible para la misma inversión, pero no lo es si a futuro decide realizar una ampliación.

6. Como se ha descrito, lo que realiza el promotor es fraccionar el proyecto para poder cumplir la normativa que regula las distintas ayudas.

En resumen la aportación en concepto de pago extraordinario por ayudas será de 121.153,50 euros, que se percibirán a la certificación final de las obras y una vez puesta en marcha las instalaciones. Este ingreso será en el año 2.

5. FLUJOS DE CAJA

5.1. Financiación ajena

Se solicita un préstamo por un importe de 100.000 euros a 5 años y un interés fijo del 8%.

La financiación ajena proporcionará un capital que permite movimientos más flexibles a la empresa.

La forma de pago del préstamo es con cuota fija, dado que al ser de pocos años de duración, no existe prácticamente diferencia de coste.

6. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN

En el presente punto se procede al análisis del VAN, Relación Beneficio-Inversión, Plazo de Recuperación y TIR para cada modelo de financiación. Se considera una Tasa de actualización del 3,5% porque el promotor así lo pide.

Se han trabajado seis escenarios posibles, para que el promotor decidiese alternativas a elegir, estos son:

- a) Inversión acometida sin ayudas y sin préstamo.
- b) Inversión acometida con ayudas, pero sin préstamo.
- c) Inversión acometida con ayudas y con un préstamo de 100.000 € a pagar en cinco años.
- d) Inversión con ayudas y con préstamo de 300.000 € a devolver en 5 años.
- e) Inversión sin ayudas y con préstamo de 100.000 €
- f) Inversión sin ayudas y con préstamo de 300.000 €

Los escenarios e y f, parecen no tener sentido, pero si que lo hay, dado que hay promotores que no desean solicitar ayudas, para no pasar los controles pertinentes durante los primeros 5 años desde la inversión y no estar sometidos a la obligación de mantener la actividad y con el mismo número de trabajadores durante los 5 años.

Todos estos escenarios analizados nos desprenden inversiones viables, lo que fluctúa es el retorno de la inversión, su VAN y su TIR. Es decir que en todos casos el VAN es positivo y esta tasa está por debajo del TIR.

A continuación se expresan las tablas donde se pueden observar estos parámetros en cada uno de los escenarios.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA).
MEMORIA ANEJO 12- ESTUDIO ECONOMICO

A/ INVERSIÓN SIN AYUDAS NI PRÉSTAMO										
AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	SUBVENC	PAGO ORD	PAGO EXTR	PAGO FINAN	FLUJO DEST	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			0,00						567016,70	-567016,70
1	295321,47				370081,37					-74759,90
2	505367,47			0,00	370081,37					135286,10
3	505367,47				370081,37					135286,10
4	505367,47				370081,37					135286,10
5	505367,47				370081,37					135286,10
6	505367,47				370081,37					135286,10
7	505367,47				370081,37					135286,10
8	505367,47				370081,37					135286,10
9	505367,47				370081,37					135286,10
10	505367,47	4164,00			370081,37	31924,00				107526,10
11	505367,47				370081,37					135286,10
12	505367,47				370081,37					135286,10
13	505367,47				370081,37					135286,10
14	505367,47				370081,37					135286,10
15	505367,47	16220,49			370081,37	124357,06				27149,53
16	505367,47				370081,37					135286,10
17	505367,47				370081,37					135286,10
18	505367,47				370081,37					135286,10
19	505367,47				370081,37					135286,10
20	505367,47	8100,60			370081,37	30180,60				113206,10
21	505367,47				370081,37					135286,10
22	505367,47				370081,37					135286,10
23	505367,47				370081,37					135286,10
24	505367,47				370081,37					135286,10
25	505367,47				370081,37					135286,10
26	505367,47				370081,37					135286,10
27	505367,47				370081,37					135286,10
28	505367,47				370081,37					135286,10
29	505367,47				370081,37					135286,10
30	505367,47				370081,37					135286,10

RESULTADOS	
Tasa Actualización (r%)	3,50%
VAN	1622906,45 €
TIR	17,63%

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE	
Importe	0,00 €
Interés	8,00%
Amortización	0 año:
Cuota Mensual	#jDIV0!
Cuota Anual	#jDIV0!
Total Pagado	#jDIV0!

CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO	
Importe	0,00 €
Amortización	0 año:
Cuota mensual	€
Interés	#jNUM!

Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

B/ INVERSION CON AYUDA Y SIN PRESTAMO

AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	SUBVENC	PAGO ORD	PAGO EXTR	PAGO FINAN	FLUJO DESTR	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			0,00						567016,70	-567016,70
1	295321,47				370081,37					-74759,90
2	505367,47			121153,50	370081,37					256439,60
3	505367,47				370081,37					135286,10
4	505367,47				370081,37					135286,10
5	505367,47				370081,37					135286,10
6	505367,47				370081,37					135286,10
7	505367,47				370081,37					135286,10
8	505367,47				370081,37					135286,10
9	505367,47				370081,37					135286,10
10	505367,47	4164,00			370081,37	31924,00				107526,10
11	505367,47				370081,37					135286,10
12	505367,47				370081,37					135286,10
13	505367,47				370081,37					135286,10
14	505367,47				370081,37					135286,10
15	505367,47	16220,49			370081,37	124357,06				27149,53
16	505367,47				370081,37					135286,10
17	505367,47				370081,37					135286,10
18	505367,47				370081,37					135286,10
19	505367,47				370081,37					135286,10
20	505367,47	8100,60			370081,37	30180,60				113206,10
21	505367,47				370081,37					135286,10
22	505367,47				370081,37					135286,10
23	505367,47				370081,37					135286,10
24	505367,47				370081,37					135286,10
25	505367,47				370081,37					135286,10
26	505367,47				370081,37					135286,10
27	505367,47				370081,37					135286,10
28	505367,47				370081,37					135286,10
29	505367,47				370081,37					135286,10
30	505367,47				370081,37					135286,10

Pay Back=6

RESULTADOS	
Tasa Actualización (r%)	3,50%
VAN	1736004,54 €
TIR	20,11%

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE	
Importe	0,00 €
Interés	8,00%
Amortización	5 año
Cuota Mensual	0,00 €
Cuota Anual	0,00 €
Total Pagado	0,00 €

CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO	
Importe	0,00 €
Amortización	5 año
Cuota mensual	4150,00 €
Interés	#¡NUM!

C/ INVERSION CON AYUDAS Y 100.000 € PRESTAMO										
AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	SUBVENC	PAGO ORD	PAGO EXTR	PAGO FINAN	FLUJO DESTR	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			0,00						567016,70	-567016,70
1	295321,47				370081,37		24331,67			-99091,57
2	505367,47			121153,50	370081,37		24331,67			232107,93
3	505367,47				370081,37		24331,67			110954,43
4	505367,47				370081,37		24331,67			110954,43
5	505367,47				370081,37		24331,67			110954,43
6	505367,47				370081,37					135286,10
7	505367,47				370081,37					135286,10
8	505367,47				370081,37					135286,10
9	505367,47				370081,37					135286,10
10	505367,47	4164,00			370081,37	31924,00				107526,10
11	505367,47				370081,37					135286,10
12	505367,47				370081,37					135286,10
13	505367,47				370081,37					135286,10
14	505367,47				370081,37					135286,10
15	505367,47	16220,49			370081,37	124357,06				27149,53
16	505367,47				370081,37					135286,10
17	505367,47				370081,37					135286,10
18	505367,47				370081,37					135286,10
19	505367,47				370081,37					135286,10
20	505367,47	8100,60			370081,37	30180,60				113206,10
21	505367,47				370081,37					135286,10
22	505367,47				370081,37					135286,10
23	505367,47				370081,37					135286,10
24	505367,47				370081,37					135286,10
25	505367,47				370081,37					135286,10
26	505367,47				370081,37					135286,10
27	505367,47				370081,37					135286,10
28	505367,47				370081,37					135286,10
29	505367,47				370081,37					135286,10
30	505367,47				370081,37					135286,10

RESULTADOS

Tasa Actualización (r%)	3,50%
VAN	1626145,78 €
TIR	17,92%

Pay Back=7

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE

Importe	100000,00 €
Interés	8,00%
Amortización	5 año
Cuota Mensual	2027,64 €
Cuota Anual	24331,67 €
Total Pagado	121658,37 €

CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO

Importe	100000,00 €
Amortización	5 año
Cuota mensual	4150,00 €
Interés	44,08%

D/INVERSION CON AYUDAS Y 300.000 EUROS DE PRÉSTAMO

AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	SUBVENC	PAGO ORD	PAGO EXTR	PAGO FINAN	FLUJO DESTR	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			0,00						567016,70	-567016,70
1	295321,47				370081,37		72995,02			-147754,92
2	505367,47			121153,50	370081,37		72995,02			183444,58
3	505367,47				370081,37		72995,02			62291,08
4	505367,47				370081,37		72995,02			62291,08
5	505367,47				370081,37		72995,02			62291,08
6	505367,47				370081,37					135286,10
7	505367,47				370081,37					135286,10
8	505367,47				370081,37					135286,10
9	505367,47				370081,37					135286,10
10	505367,47	4164,00			370081,37	31924,00				107526,10
11	505367,47				370081,37					135286,10
12	505367,47				370081,37					135286,10
13	505367,47				370081,37					135286,10
14	505367,47				370081,37					135286,10
15	505367,47	16220,49			370081,37	124357,06				27149,53
16	505367,47				370081,37					135286,10
17	505367,47				370081,37					135286,10
18	505367,47				370081,37					135286,10
19	505367,47				370081,37					135286,10
20	505367,47	8100,60			370081,37	30180,60				113206,10
21	505367,47				370081,37					135286,10
22	505367,47				370081,37					135286,10
23	505367,47				370081,37					135286,10
24	505367,47				370081,37					135286,10
25	505367,47				370081,37					135286,10
26	505367,47				370081,37					135286,10
27	505367,47				370081,37					135286,10
28	505367,47				370081,37					135286,10
29	505367,47				370081,37					135286,10
30	505367,47				370081,37					135286,10

Pay Back=9

RESULTADOS

Tasa Actualización (r%)	3,50%
VAN	1406428,20 €
TIR	14,27%

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE

Importe	300000,00 €
Interés	8,00%
Amortización	5 año
Cuota Mensual	6082,92 €
Cuota Anual	72995,02 €
Total Pagado	364975,10 €

CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO

Importe	100000,00 €
Amortización	5 año
Cuota mensual	4150,00 €
Interés	44,08%

E/ INVERSIÓN SIN AYUDA Y 100.000 EURÓS DE PRÉSTAMO

AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	SUBVENC	PAGO ORD	PAGO EXTR	PAGO FINAN	FLUJO DESTR	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			0,00						567016,70	-567016,70
1	295321,47				370081,37		24331,68			-99091,58
2	505367,47			0,00	370081,37		24331,68			110954,42
3	505367,47				370081,37		24331,68			110954,42
4	505367,47				370081,37		24331,68			110954,42
5	505367,47				370081,37		24331,68			110954,42
6	505367,47				370081,37					135286,10
7	505367,47				370081,37					135286,10
8	505367,47				370081,37					135286,10
9	505367,47				370081,37					135286,10
10	505367,47	4164,00			370081,37	31924,00				107526,10
11	505367,47				370081,37					135286,10
12	505367,47				370081,37					135286,10
13	505367,47				370081,37					135286,10
14	505367,47				370081,37					135286,10
15	505367,47	16220,49			370081,37	124357,06				27149,53
16	505367,47				370081,37					135286,10
17	505367,47				370081,37					135286,10
18	505367,47				370081,37					135286,10
19	505367,47				370081,37					135286,10
20	505367,47	8100,60			370081,37	30180,60				113206,10
21	505367,47				370081,37					135286,10
22	505367,47				370081,37					135286,10
23	505367,47				370081,37					135286,10
24	505367,47				370081,37					135286,10
25	505367,47				370081,37					135286,10
26	505367,47				370081,37					135286,10
27	505367,47				370081,37					135286,10
28	505367,47				370081,37					135286,10
29	505367,47				370081,37					135286,10
30	505367,47				370081,37					135286,10

RESULTADOS	
Tasa Actualización (r%)	3,50%
VAN	1513047,64 €
TIR	15,75%
Pay Back=8	
PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE	
Importe	100000,00 €
Interés	8,00%
Amortización	5 año
Cuota Mensual	2027,64 €
Cuota Anual	24331,67 €
Total Pagado	121658,37 €
CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO	
Importe	100000,00 €
Amortización	5 año
Cuota mensual	4150,00 €
Interés	44,08%

F/ INVERSIÓN SIN AYUDAS Y 300.000 EUROS DE PRÉSTAMO

AÑO	COBRO ORD	COBRO EXTR	COBRO FINAN	SUBVENC	PAGO ORD	PAGO EXTR	PAGO FINAN	FLUJO DESTR	PAGO INVERS	FLUJO CAJA
0			0,00						567016,70	-567016,70
1	295321,47				370081,37		72995,02			-147754,92
2	505367,47			0,00	370081,37		72995,02			62291,08
3	505367,47				370081,37		72995,02			62291,08
4	505367,47				370081,37		72995,02			62291,08
5	505367,47				370081,37		72995,02			62291,08
6	505367,47				370081,37					135286,10
7	505367,47				370081,37					135286,10
8	505367,47				370081,37					135286,10
9	505367,47				370081,37					135286,10
10	505367,47	4164,00			370081,37	31924,00				107526,10
11	505367,47				370081,37					135286,10
12	505367,47				370081,37					135286,10
13	505367,47				370081,37					135286,10
14	505367,47				370081,37					135286,10
15	505367,47	16220,49			370081,37	124357,06				27149,53
16	505367,47				370081,37					135286,10
17	505367,47				370081,37					135286,10
18	505367,47				370081,37					135286,10
19	505367,47				370081,37					135286,10
20	505367,47	8100,60			370081,37	30180,60				113206,10
21	505367,47				370081,37					135286,10
22	505367,47				370081,37					135286,10
23	505367,47				370081,37					135286,10
24	505367,47				370081,37					135286,10
25	505367,47				370081,37					135286,10
26	505367,47				370081,37					135286,10
27	505367,47				370081,37					135286,10
28	505367,47				370081,37					135286,10
29	505367,47				370081,37					135286,10
30	505367,47				370081,37					135286,10

Pay Back=10

RESULTADOS	
Tasa Actualización (r%)	3,50%
VAN	1293330,12 €
TIR	12,63%

PRÉSTAMOS CUOTA CONSTANTE	
Importe	300000,00 €
Interés	8,00%
Amortización	5 año
Cuota Mensual	6082,92 €
Cuota Anual	72995,02 €
Total Pagado	364975,10 €

CÁLCULO INTERÉS PRÉSTAMO	
Importe	100000,00 €
Amortización	5 año
Cuota mensual	4150,00 €
Interés	44,08%

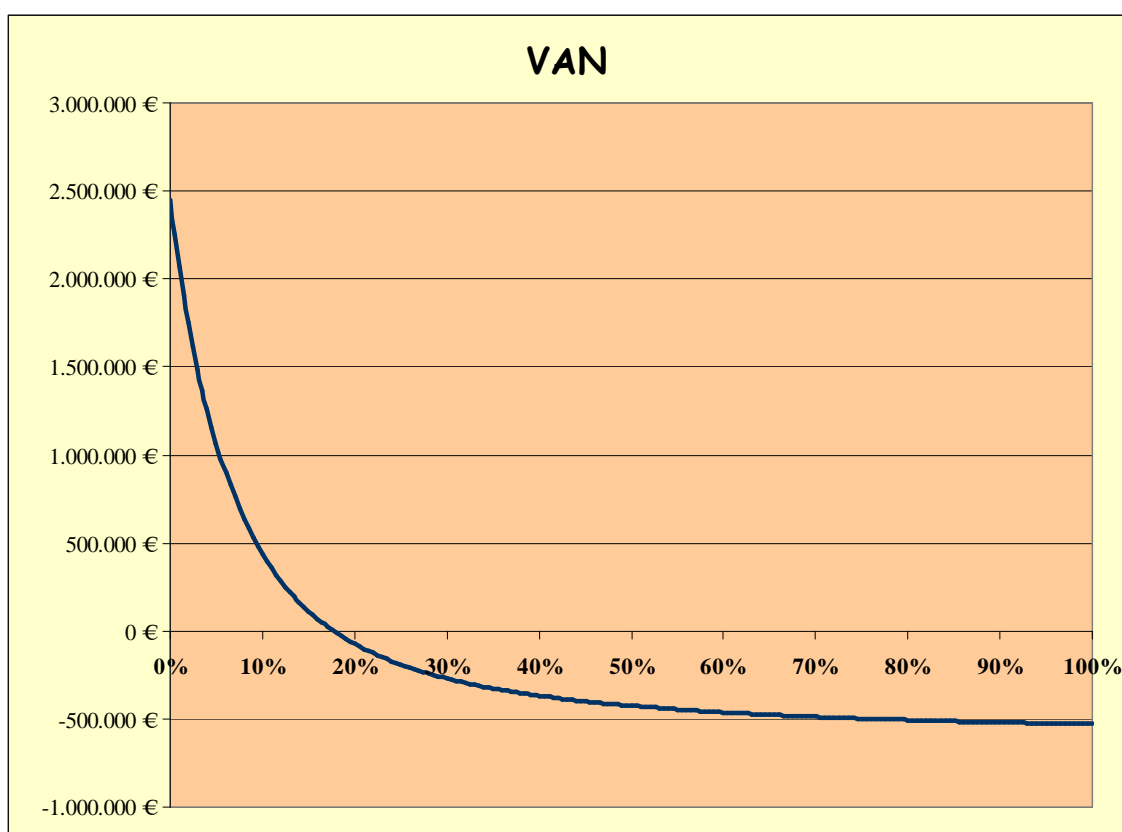
Para este proyecto se ha seleccionado el escenario “c” solicitando ayudas y un préstamo de 100.000 euros a pagar en cinco años, presentando los siguientes valores para la Tasa de actualización elegida:

- Tasa Interna de Rendimiento: 17,92%
- Valor Actual Neto: 1626145,78 €
- Tiempo de recuperación de la Inversión: 7 años

7. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS CRITERIOS VAN Y TIR

Como resumen de lo visto en los apartados anteriores, puede afirmarse que una inversión resultará viable a un inversor si, para su Tasa de Actualización (coste de oportunidad), el VAN es positivo o, lo que es lo mismo, si dicha tasa se sitúa por debajo del TIR.

A continuación se representa el gráfico que muestra la curva que representa la relación entre el VAN y el TIR.



8. CONCLUSIONES

Tras la realización del estudio económico en todos los puntos anteriores y todos sus escenarios barajados, se desprende que la inversión realizada por el promotor satisface todas sus peticiones.

DOCUMENTO II

PLANOS

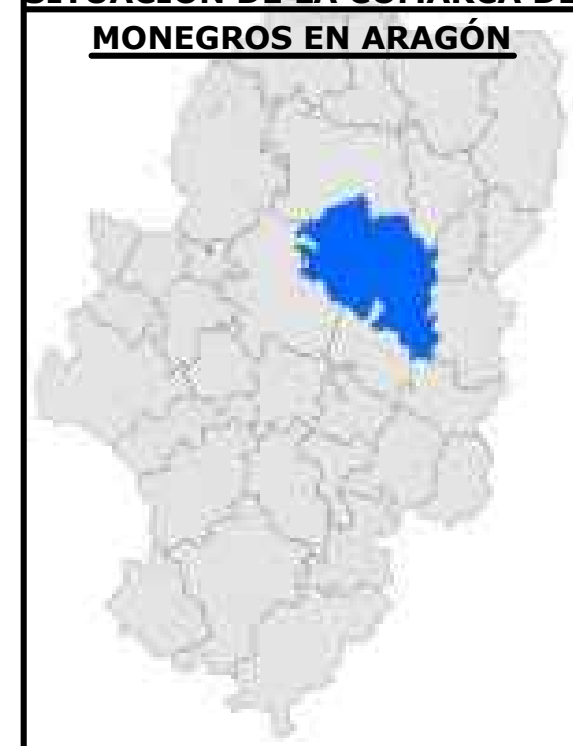
ÍNDICE PLANOS

- 1. Situación.**
- 2. Emplazamiento.**
- 3. Maquinaria.**
- 4. Flujo de materiales.**
- 5. Distribución del edificio.**
- 6. Alzados del edificio.**
- 7. Instalación de saneamiento.**
- 8. Instalación de fontanería.**
- 9. Instalación eléctrica (circuito de iluminación).**
- 10. Instalación eléctrica (circuitos principales y de potencia).**
- 11. Esquema unifilar.**
- 12. Otras instalaciones.**
- 13. Instalación de protección contra incendios.**
- 14. Planta, cubierta y alzados de la balsa de desecación de salmuera.**

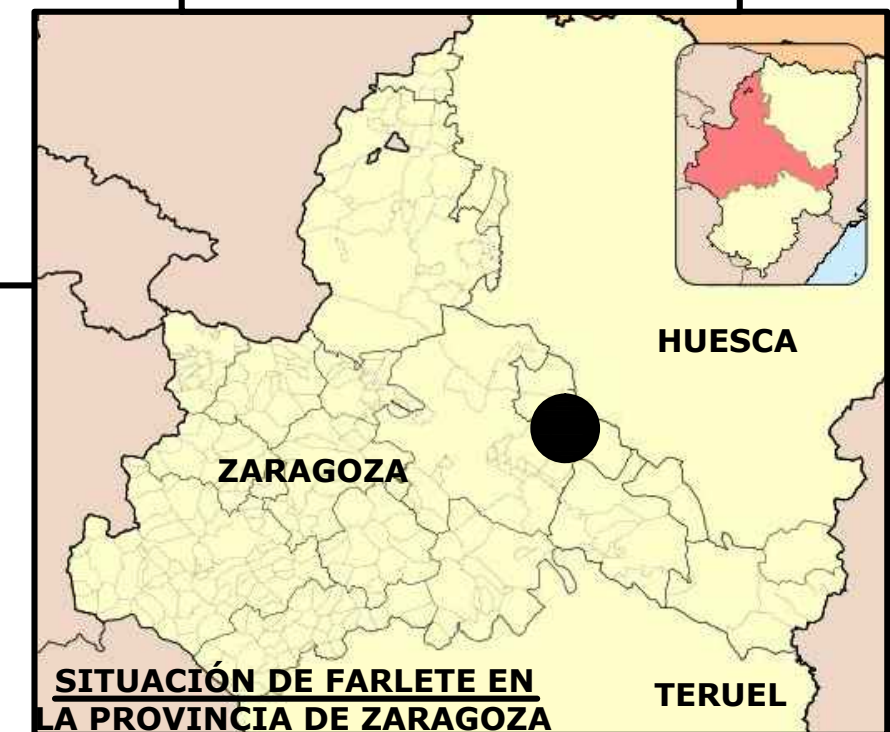
SITUACIÓN DE ESPAÑA EN EUROPA



SITUACIÓN DE LA COMARCA DE MONEGROS EN ARAGÓN



SITUACIÓN DE ARAGÓN EN ESPAÑA



SITUACIÓN DE FARLETE EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Situación

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO

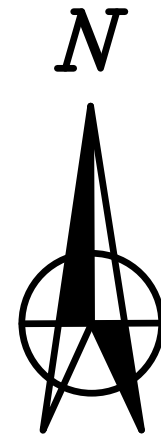
Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA:
Diciembre de 2014

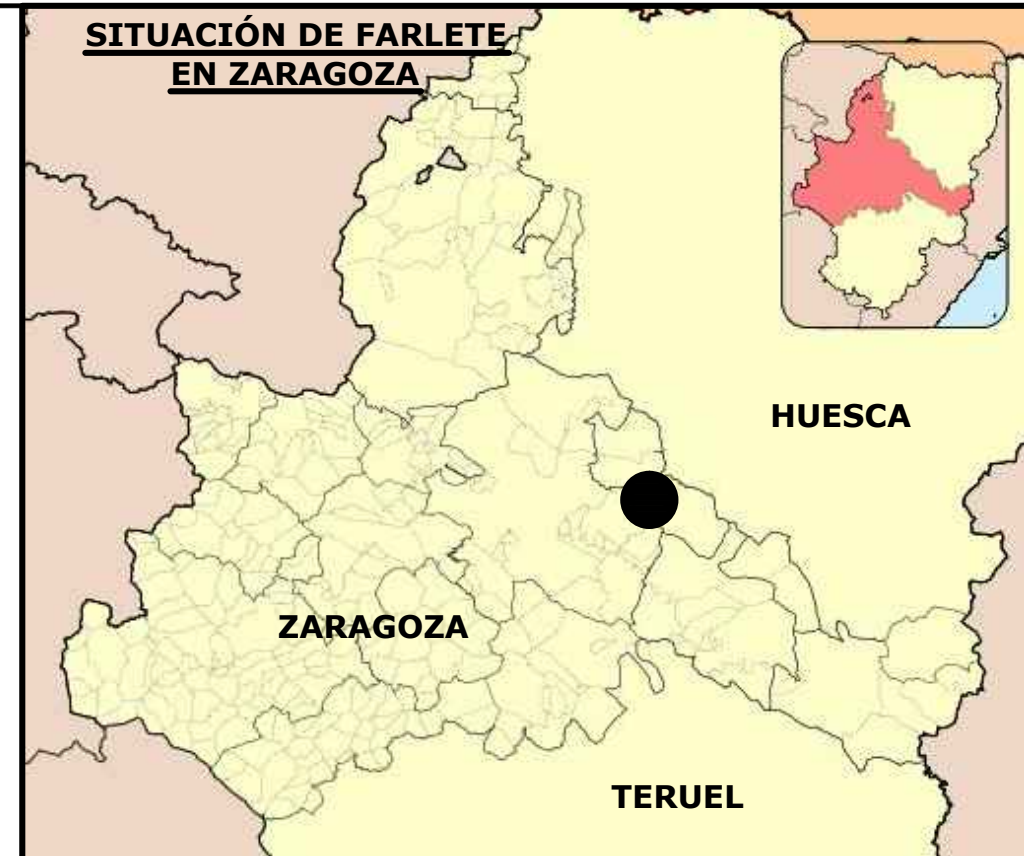
ESCALA:
S/E

NÚMERO:
1

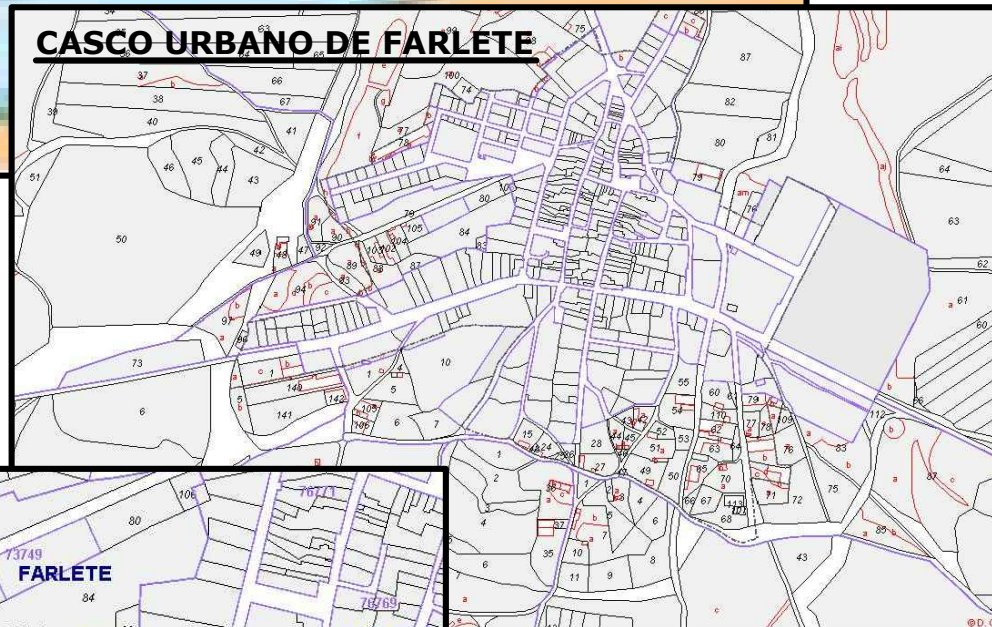
SITUACIÓN DE ARAGÓN EN ESPAÑA



SITUACIÓN DE FARLETE EN ZARAGOZA



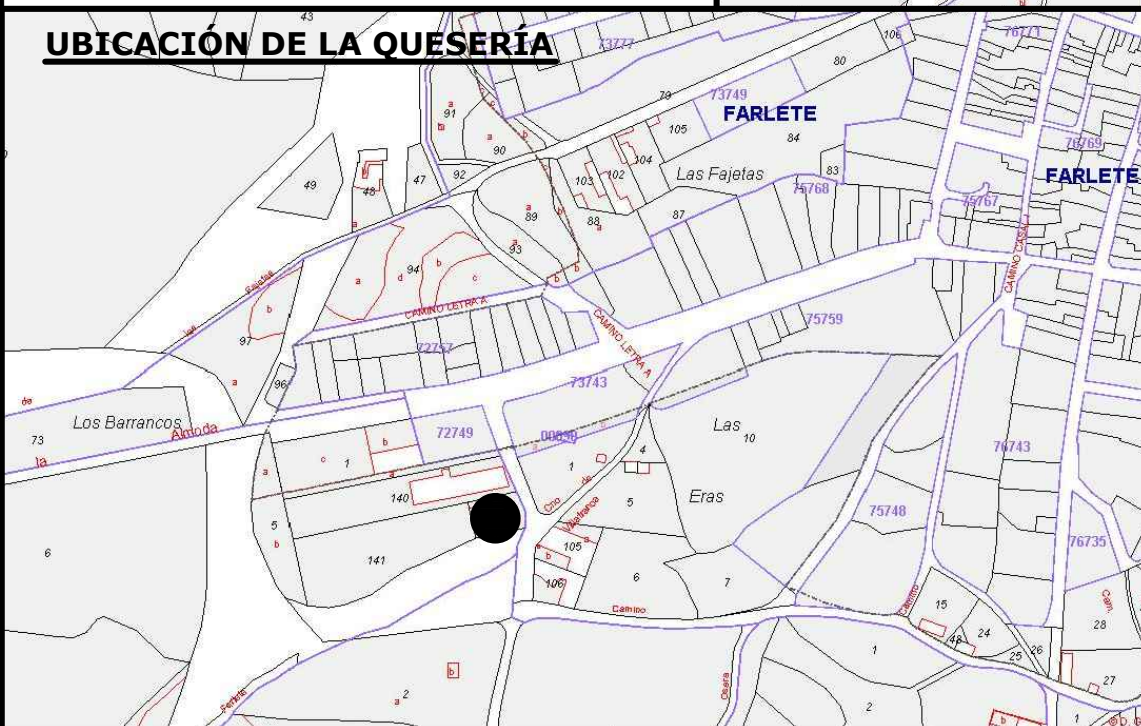
CASCO URBANO DE FARLETE



SITUACIÓN DE FARLETE CON REACCIÓN A ZARAGOZA



UBICACIÓN DE LA QUESERÍA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Emplazamiento

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO

Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

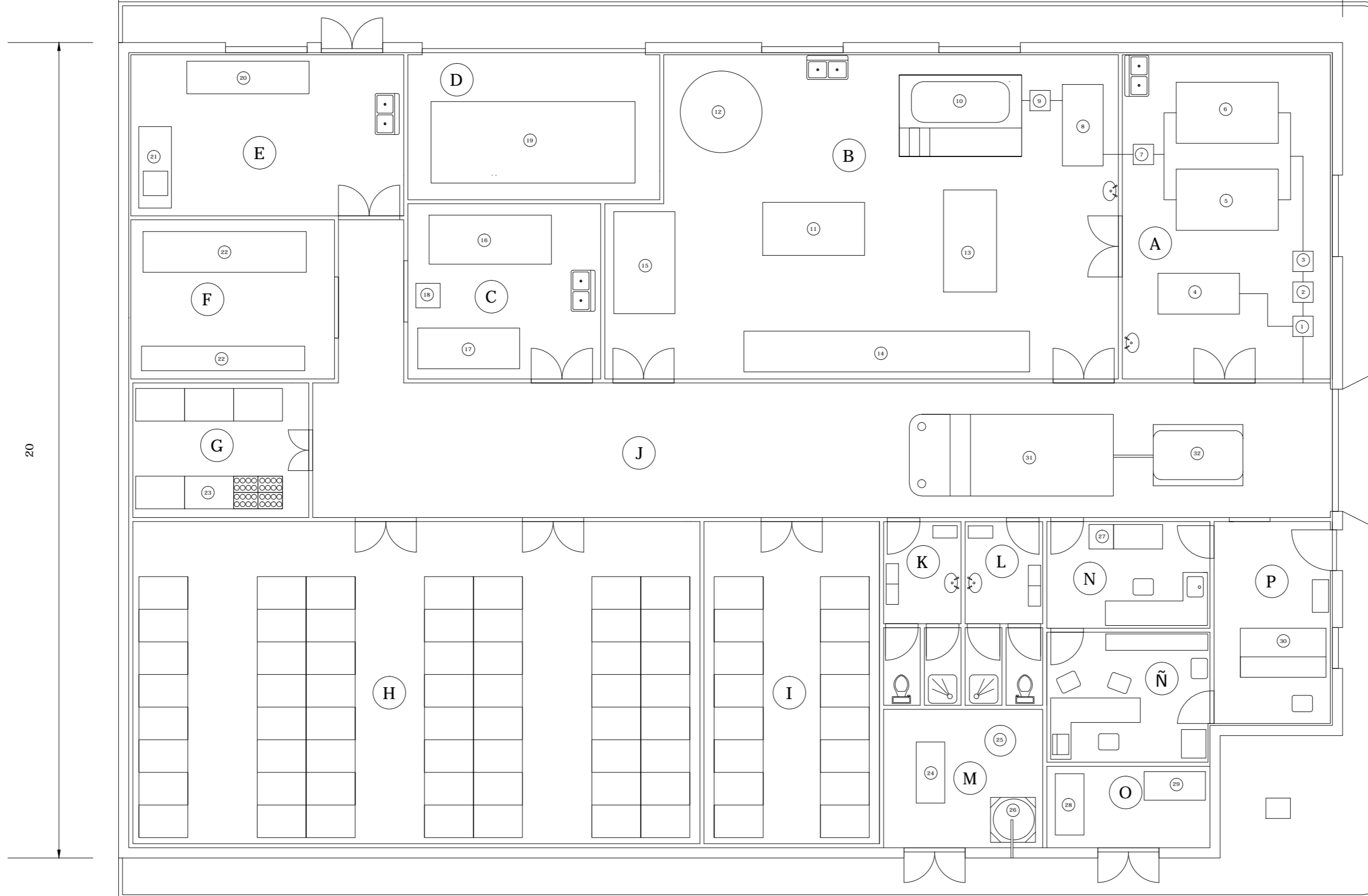
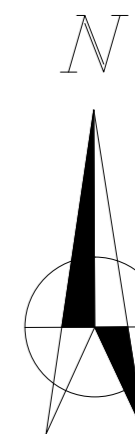
FECHA:
Diciembre de 2014

ESCALA:
S/E

NÚMERO:
2



30



DISTRIBUCIÓN DE ZONAS

A	SALA DE RECEPCIÓN
B	SALA DE ELABORACIÓN
C	SALA DE LIMPIEZA
D	SALA DE DEPURADORA
E	SALA DE ACABADO
F	ALMACÉN
G	SALA DE OREO
H	SALA DE MADURACIÓN
I	SALA DE CONSERVACIÓN
J	PASILLO DE SERVICIO
K	VESTUARIO MASCULINO
L	VESTUARIO FEMENINO
M	SALA DE CALDERA
N	LABORATORIO
Ñ	OFICINA
O	SALA DE MÁQUINAS
P	TIENDA DE LA QUESERÍA

20

MÁQUINAS E INSTALACIONES

1	Filtro aireador
2	Caudalímetro
3	Bomba centrífuga
4	Unidad de limpieza CIP
5	Tanque leche oveja
6	Tanque leche cabra
7	Bomba centrífuga
8	Pasteurizador
9	Caudalímetro
10	Cuba de cuajar
11	Mesa desuerado con bomba
12	Tanque de suero
13	Mesa de moldeo
14	Prensa horizontal
15	Saladero
16	Túnel lavado moldes y cestas
17	Cuba desinfección moldes
18	Lavadora secadora
19	Depuradora oxidación total
20	Mesa manipulación
21	Mesa con cepilladora y máquina de vacío
22	Estanterías
23	Carros con cestas de quesos
24	Caldera de biomasa
25	Acumulador agua caliente
26	Silo de pelets
27	Frigorífico
28	Compresor
29	Grupo electrógeno
30	Vitrina tienda
31	Furgoneta
32	Carro con tanque de leche



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Maquinaria

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO

Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA:

Diciembre de 2014

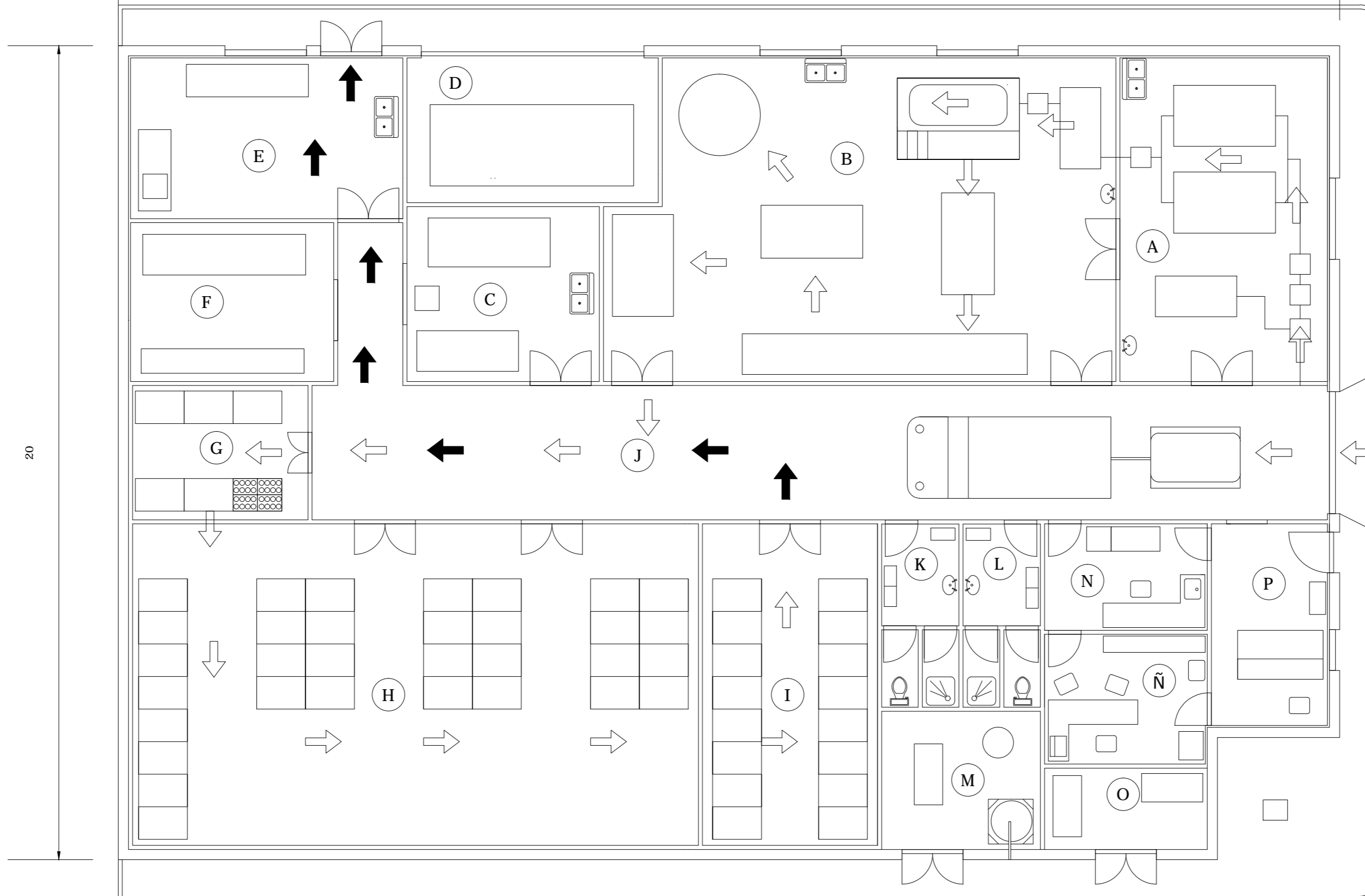
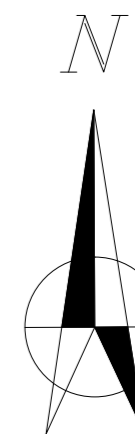
ESCALA:

1/100

NÚMERO:

3

30



DISTRIBUCIÓN DE ZONAS

A	SALA DE RECEPCIÓN
B	SALA DE ELABORACIÓN
C	SALA DE LIMPIEZA
D	SALA DE DEPURADORA
E	SALA DE ACABADO
F	ALMACÉN
G	SALA DE OREO
H	SALA DE MADURACIÓN
I	SALA DE CONSERVACIÓN
J	PASILLO DE SERVICIO
K	VESTUARIO MASCULINO
L	VESTUARIO FEMENINO
M	SALA DE CALDERA
N	LABORATORIO
Ñ	OFICINA
O	SALA DE MÁQUINAS
P	TIENDA DE LA QUESERÍA

20

LEYENDA

	Flujo de materiales desde la recepción hasta la cámara de conservación.
	Flujo de producto desde conservación a la sala de acabado, para luego expedirlo



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Flujo de materiales

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO

Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA:

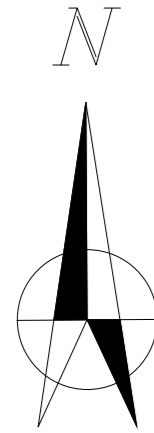
Diciembre de 2014

ESCALA:

1/100

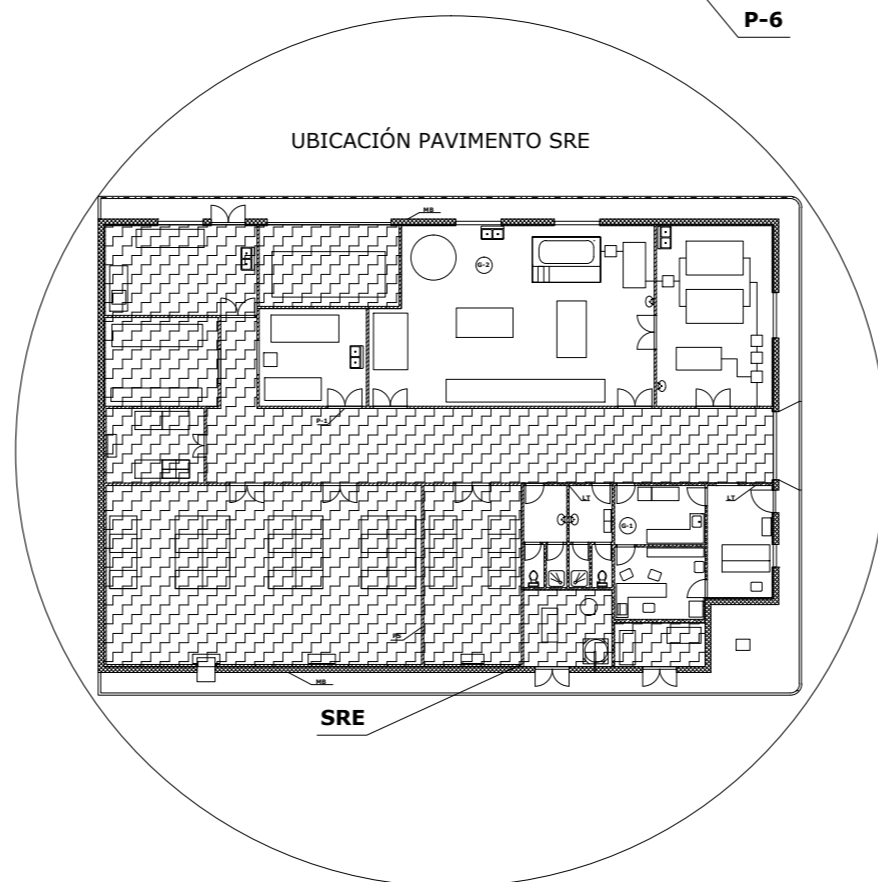
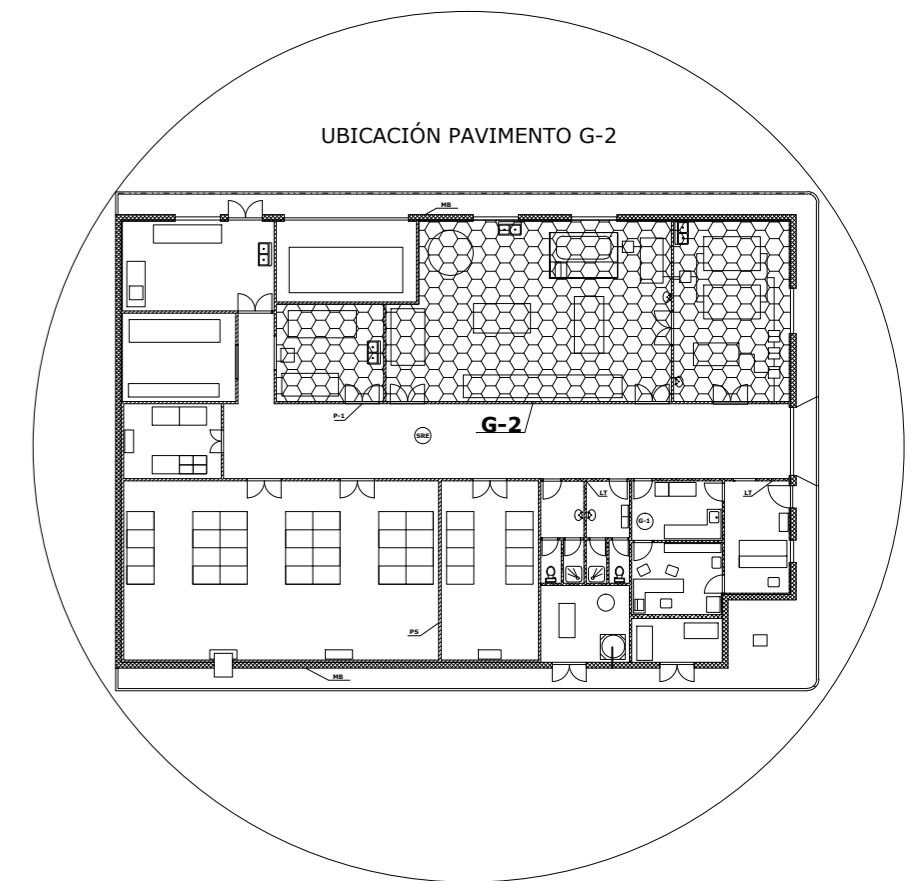
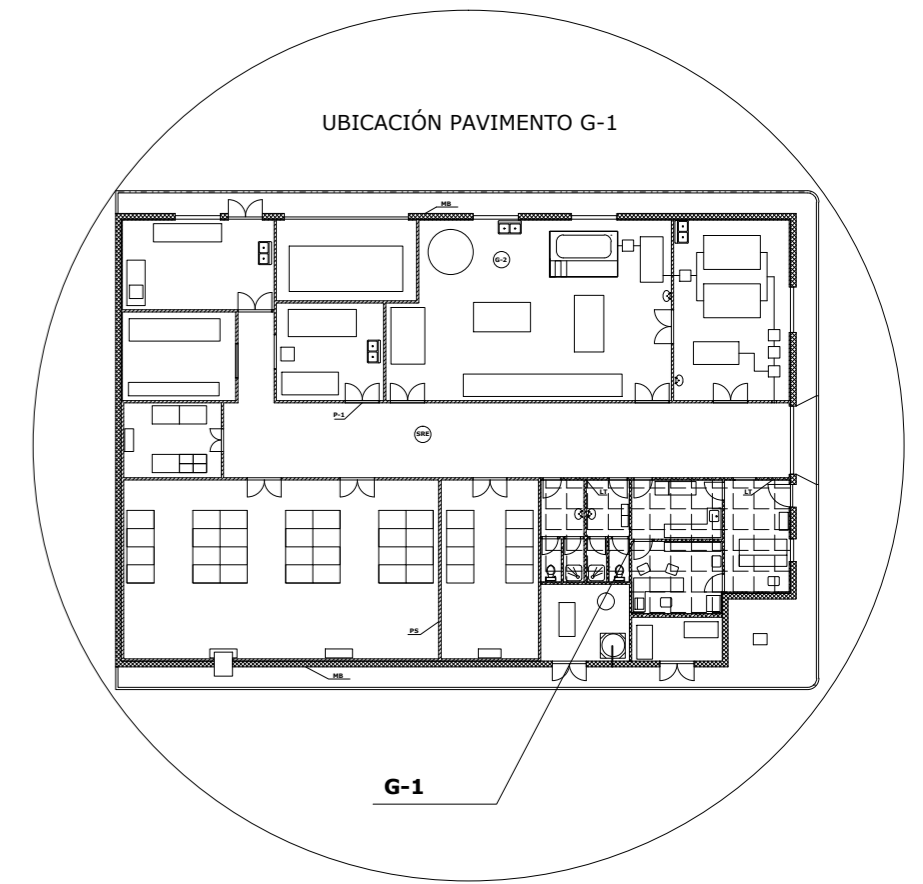
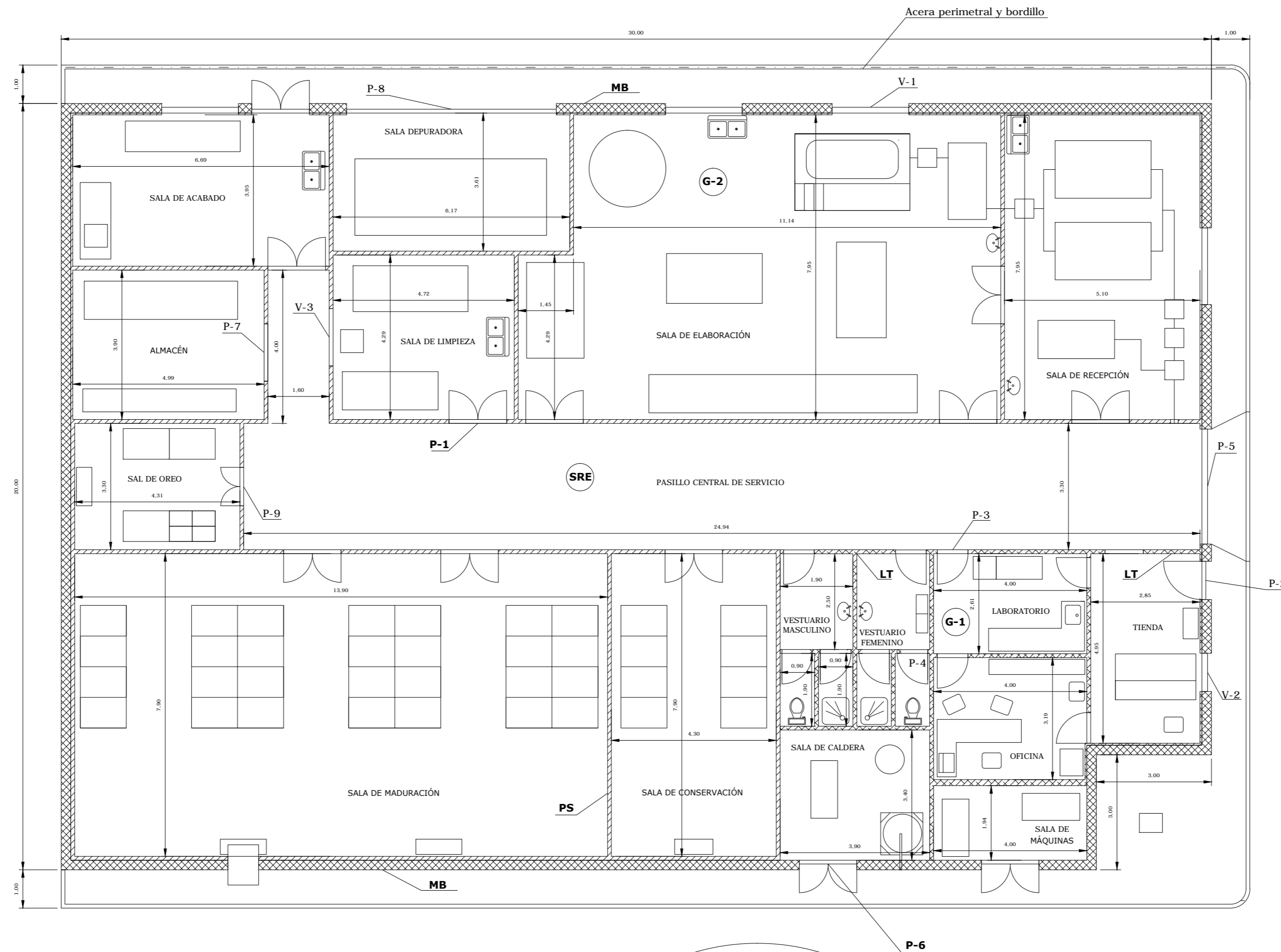
NÚMERO:

4



CUADRO RESUMEN DE SUPERFICIES (m²)

40,55	SALA DE RECEPCIÓN
94,78	SALA DE ELABORACIÓN
20,25	SALA DE LIMPIEZA
22,27	SALA DE DEPURADORA
26,43	SALA DE ACABADO
19,46	ALMACÉN
14,22	SALA DE OREO
109,81	SALA DE MADURACIÓN
33,97	SALA DE CONSERVACIÓN
88,70	PASILLO DE SERVICIO
8,55	VESTUARIO MASCULINO
8,55	VESTUARIO FEMENINO
13,26	SALA DE CALDERA
10,44	LABORATORIO
12,76	OFICINA
7,76	SALA DE MÁQUINAS
14,11	TIENDA DE LA QUESERÍA



LEYENDA

MB	Muro de bloques de hormigón enfoscado con mortero en su interior y exterior.	P-7	Puerta de almacen de polietileno flexible de elevación vertical de 1,50x2,50 m
LT	Ladrillo cerámico de doble celda y revestido de 1 cm de yeso en ambas caras.	P-8	Puerta depuradora de cierre en acordeón de 7 hojas de PVC de 5,47x3,00 m.
PS	Panel sandwich de interior de color blanco y espesor de 100 mm.	P-9	Puertas de aislamiento especial para cámaras de refrigeración.
T	Falso techo registrable de placas rígidas de vidrio celular en placa vinilica blanca.	V-1	Ventanas exteriores de PVC color madera con triple junta de 2,00x1,00 m.
P-1	Puertas dobles batientes de PVC blanco masa, dotada de mirilla y de 1,50x2,00 m.	V-2	Ventana tienda de PVC color madera con triple junta de 1,00x1,00 m.
P-2	Puerta entrada tienda de PVC color madera de 1,00x2,00m. Zocalo inferior ciego.	V-3	Ventana interior de PVC blanco corredera de dos hojas.
P-3	Puertas interiores de PVC blanco masa ciegas de 0,80x2,00 m.	G-1	Gres rústico antideslizante de 33x33 cm.
P-4	Puertas de interior vestuarios de PVC blanco ciegas de 0,80x2,00 m, con cierre interno.	G-2	Gres rústico antideslizante y antiácido de 33x33 cm.
P-5	Puerta principal de PVC color madera, cierre con elevación vertical de 3,00x3,00 m.	SRE	Suelo de mortero de resina epoxi multicapa.
P-6	Puertas dobles exteriores de PVC color madera de 1,50x2,00 m.		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

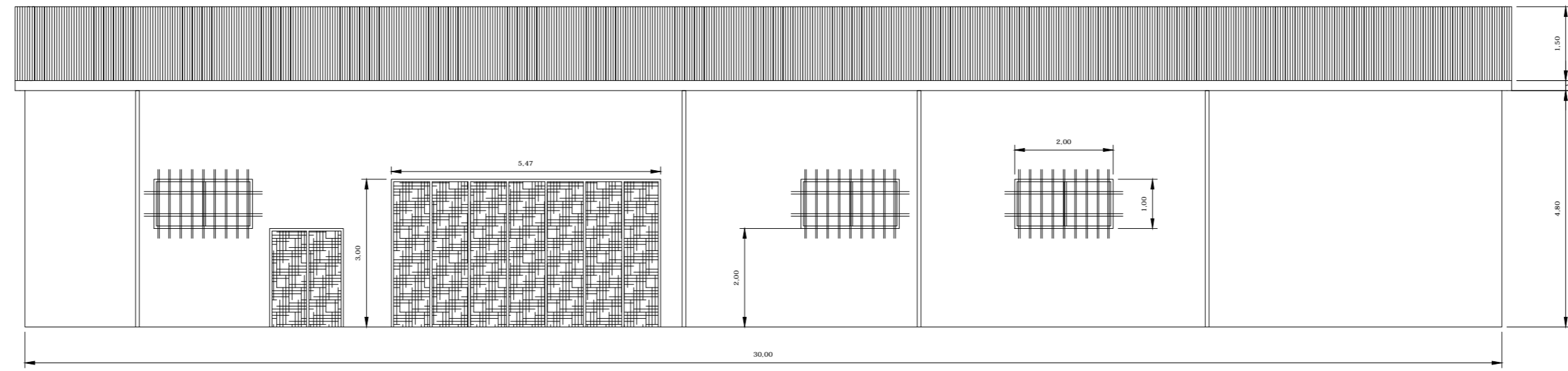
PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

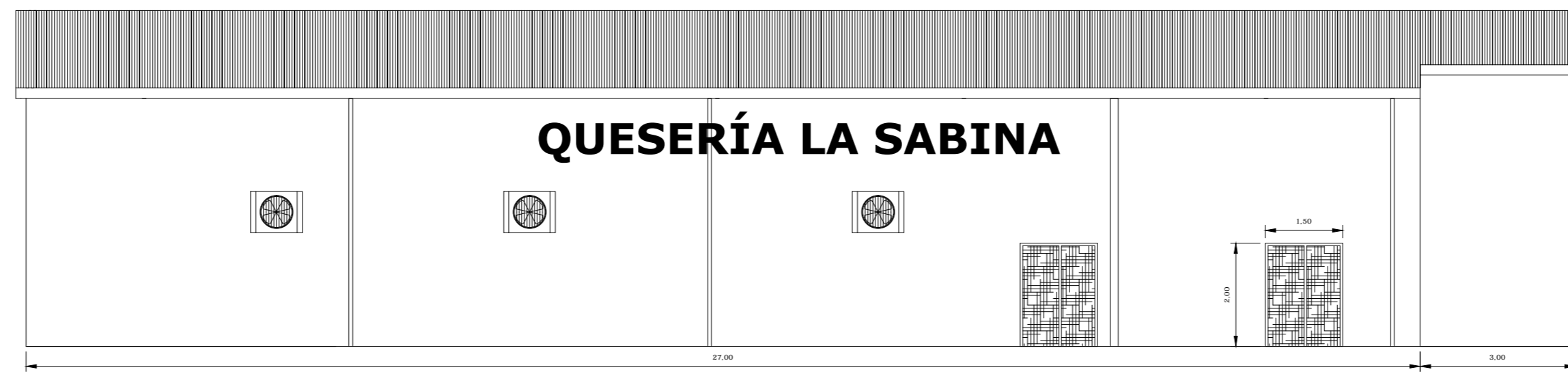
PLANO: Distribución del edificio

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO	FECHA:	ESCALA:	NÚMERO:
Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias	Diciembre de 2014	1/100	5

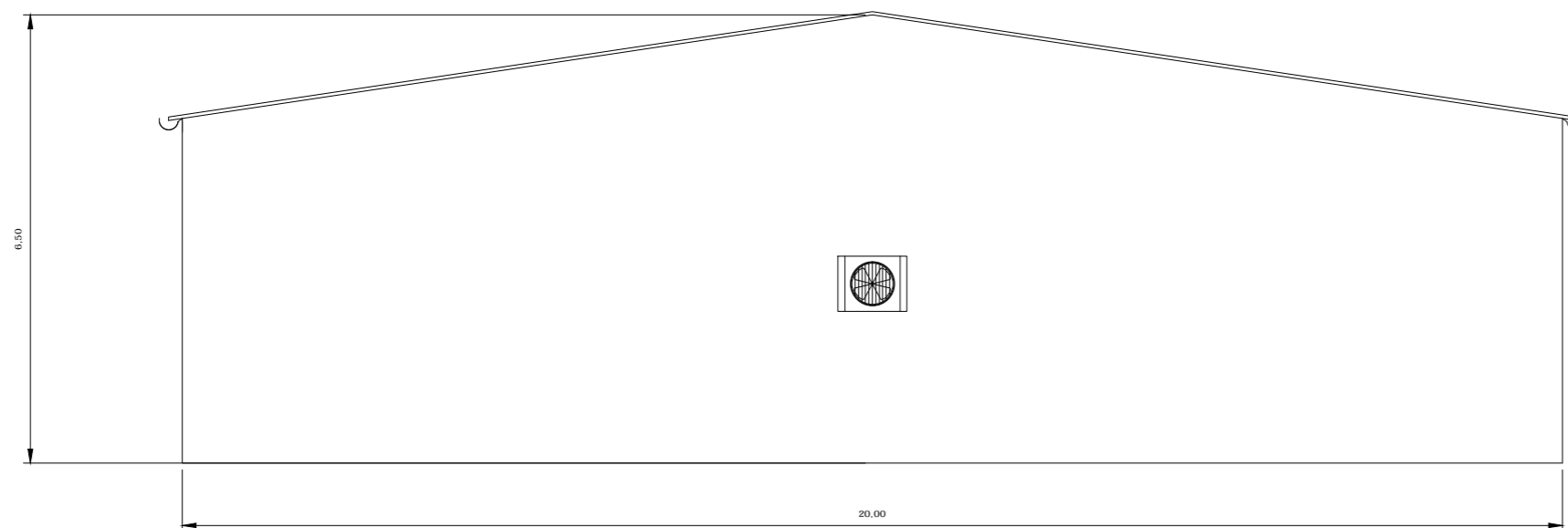
ALZADO NORTE



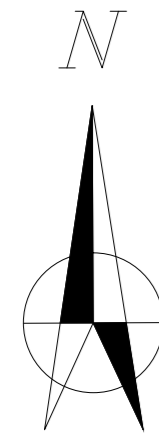
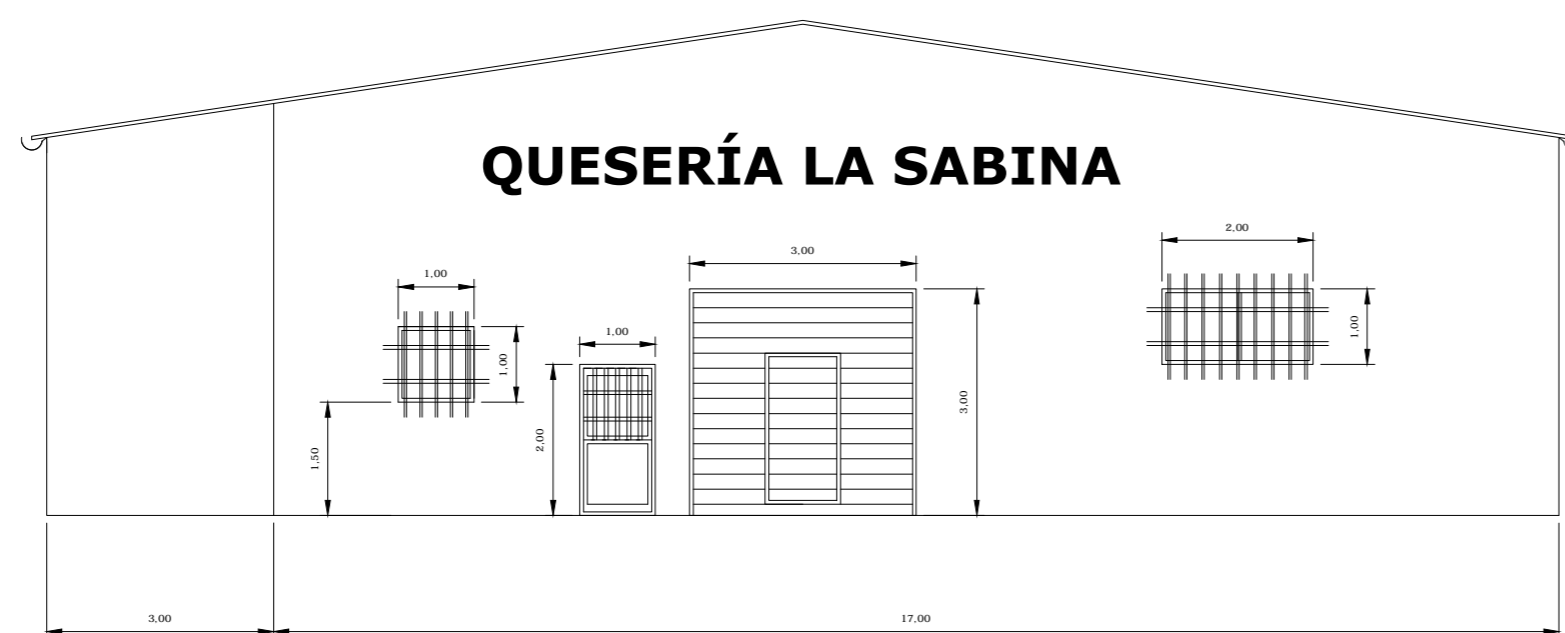
ALZADO SUR



ALZADO OESTE



ALZADO ESTE



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Alzados del edificio

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO

Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA:

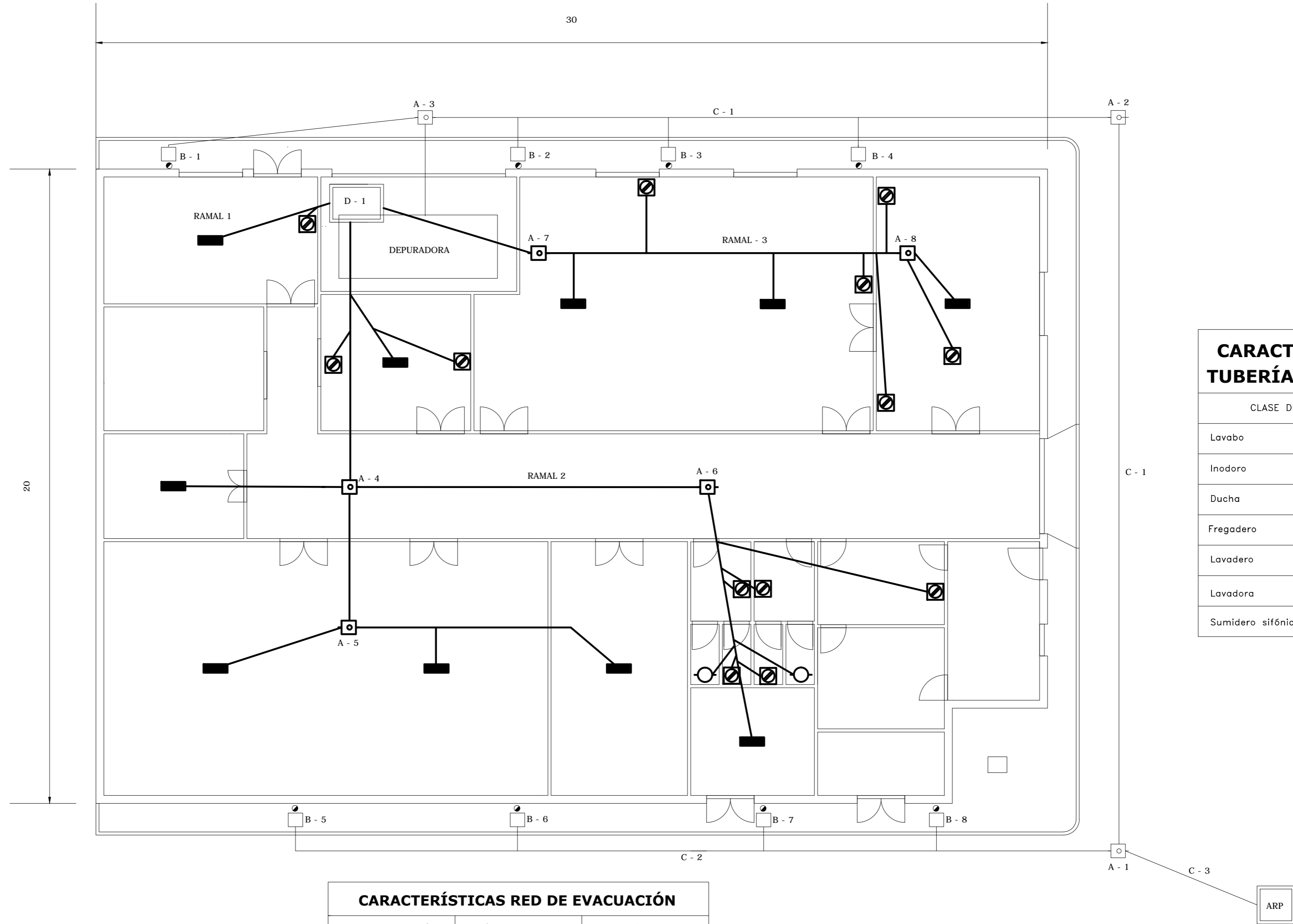
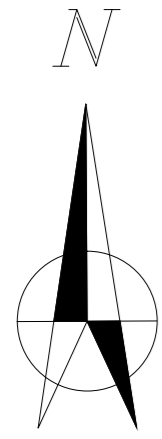
Diciembre de 2014

ESCALA:

1/100

NÚMERO:

6



LEYENDA

	BOTE SIFONICO
	BAJANTE
	ARQUETA PASO
	ARQ. SIFONICA
	POZO REGISTRO
	ARQ. SUMIDERO
	ARQ. PIE BAJANTE

CARACTERÍSTICAS RED DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

CLASE DE APARATO	DIAMETRO SIFON Y DERIVAC. (mm)
Lavabo	32
Inodoro	100
Ducha	40
Fregadero	40
Lavadero	40
Lavadora	40
Sumidero sifónico	40

CARACTERÍSTICAS RED DE EVACUACIÓN

ZONAS DE EVACUACIÓN	Diámetro de PVC (mm)	Tipo de arqueta
Bajantes pluviales de B-1 a B-8	75 mm	Arqueta pie de bajante
Canalón de evacuación	125 mm	Conexión a bajantes
Ramal 1	50 mm	Sifónica y sumidero
Ramal 2	110 mm	Sifónica, sumidero y de paso
Ramal 3	75 mm	Sifónica, sumidero y de paso
Colector C-1	160 mm	Sifónica y pie de bajante
Colector C-2	125 mm	Sifónica y pie de bajante
Colector C-3	200 mm	Sifónica y general
Foso recolector principal D-1	1 x 1,5 x 2 m	Tapa estanca



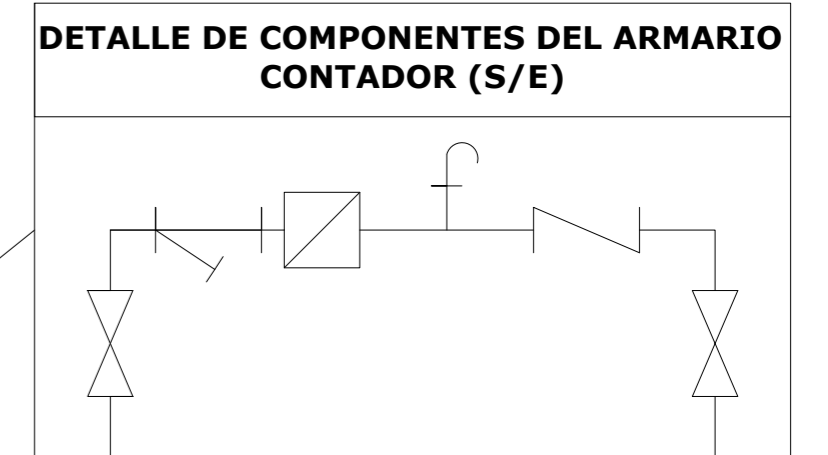
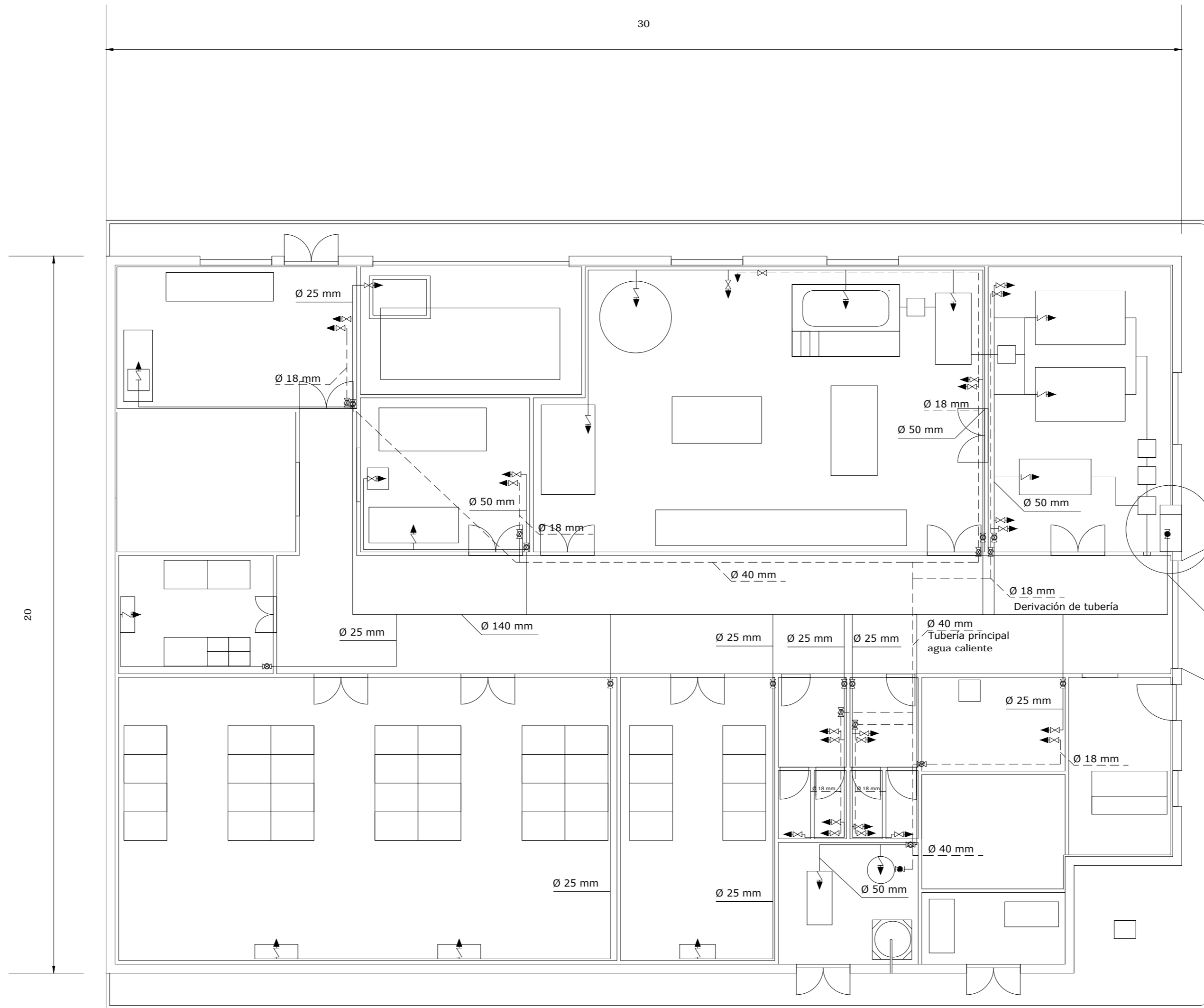
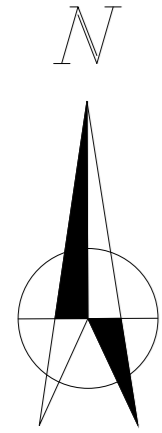
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

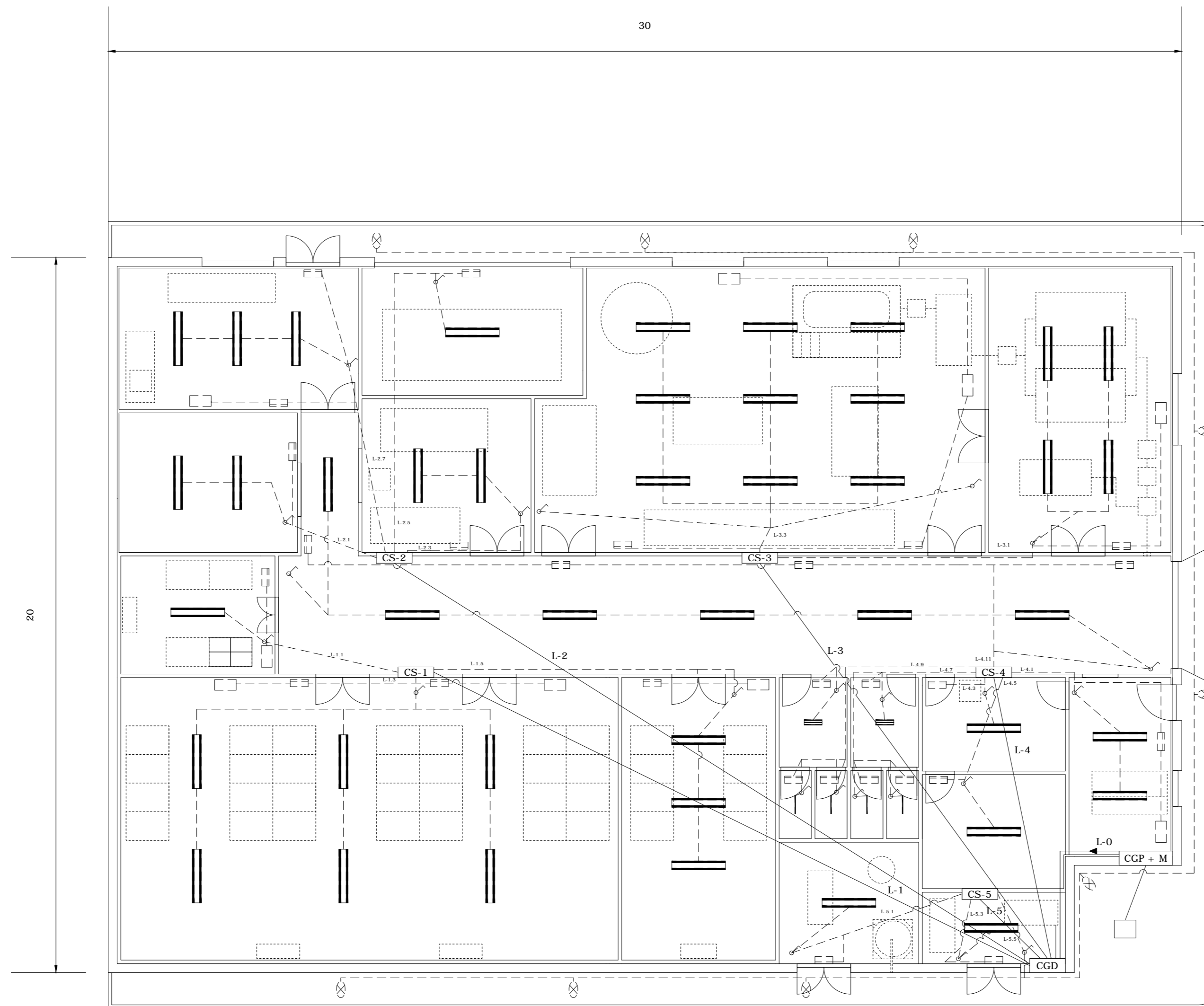
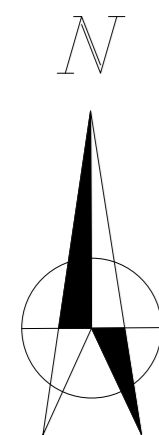
PLANO: Instalación de saneamiento

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Diciembre de 2014	ESCALA: 1/100	NÚMERO: 7
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------



LEYENDA DE SÍMBOLOS			
	Llave de paso de 2"		Caja contador de dimensiones 1,3x0,6x0,5 m
	Válvula anti-retorno de 2"		Codo con vuelta hacia arriba y válvula anti-retorno
	Tubería de agua fría PE 40 serie PN10		Codo con vuelta hacia abajo y válvula de paso en bajante tipo esfera
	Tubería de agua caliente de cobre 1mm de espesor		Grifo de comprobación contador de 3/4"
	Grifo o aparato de agua fría y/o caliente (3/4")		Contador de DN 40 mm
	Filtro de malla en Y de 2"		

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA			
PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)			
EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.			
PLANO: Fontanería			
ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Diciembre de 2014	ESCALA: 1/100	NÚMERO: 8



LEYENDA DE SÍMBOLOS

	Luminaria de 2 x TL5 58 W	CS	Cuadro secundario
	Luminaria de 1 ó 3x D18W	CGD	Cuadro General de distribución
	Luminaria de emergencia de 8W	CGP + M	Cuadro general de protección + contador
	Cruce con empalme de conductores		Luminaria exterior de 300W de sodio alta presión
	Cruce sin empalmes de conductores		Líneas principales
	Lámpara contra insectos de 150W		Interruptor



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Instalación eléctrica (circuitos de iluminación)

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO

FECHA:

Diciembre de 2014

ESCALA:

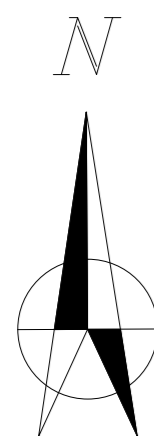
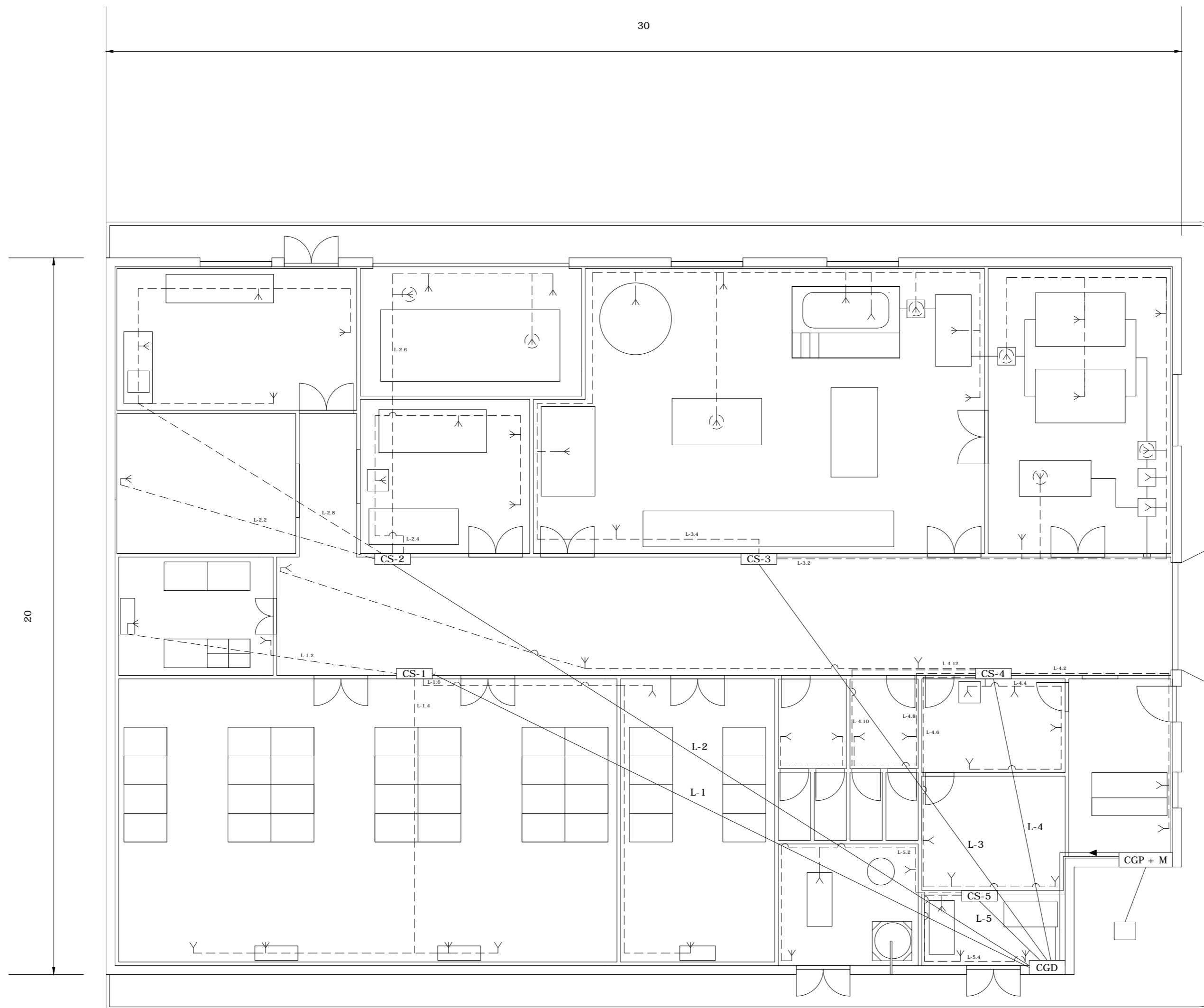
1/100

NÚMERO:

9

Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

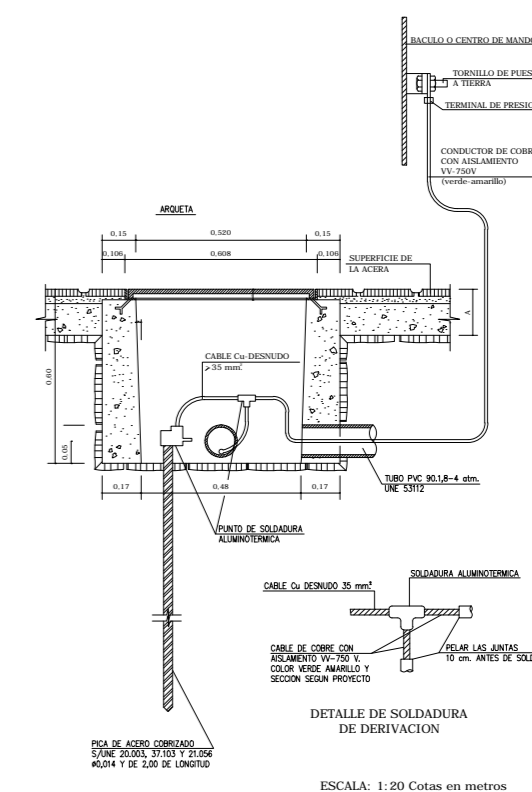
30



20

PICA PARA TOMA DE TIERRA

La sección del conductor de salida de pica, será como mínimo 35 mm² Cu.
 La sección de los conductores de unión de báculos o columnas y centro de mando, desde la soldadura de derivación, estará de acuerdo con MITB 039.
 Se instalará una pica al final de cada circuito y en el centro de mando.
 La resistencia máxima del sistema será igual o inferior a 10 OHMIOS.



ESCALA: 1:20 Cotas en metros

LEYENDA DE SÍMBOLOS

	Toma de corriente monofásica	CS	Cuadro secundario
	Toma de corriente trifásica	CGD	Cuadro General de distribución
	Motor trifásica	CGP + M	Cuadro general de protección + contador
	Cruce con empalme de conductores	---	Líneas de fuerza
	Cruce sin empalmes de conductores	—	Líneas principales



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Instalación eléctrica (circuitos principales y de potencia)

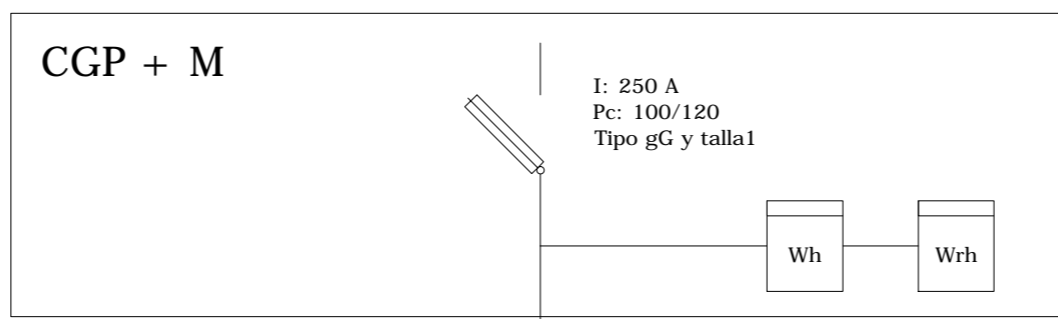
ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO

Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

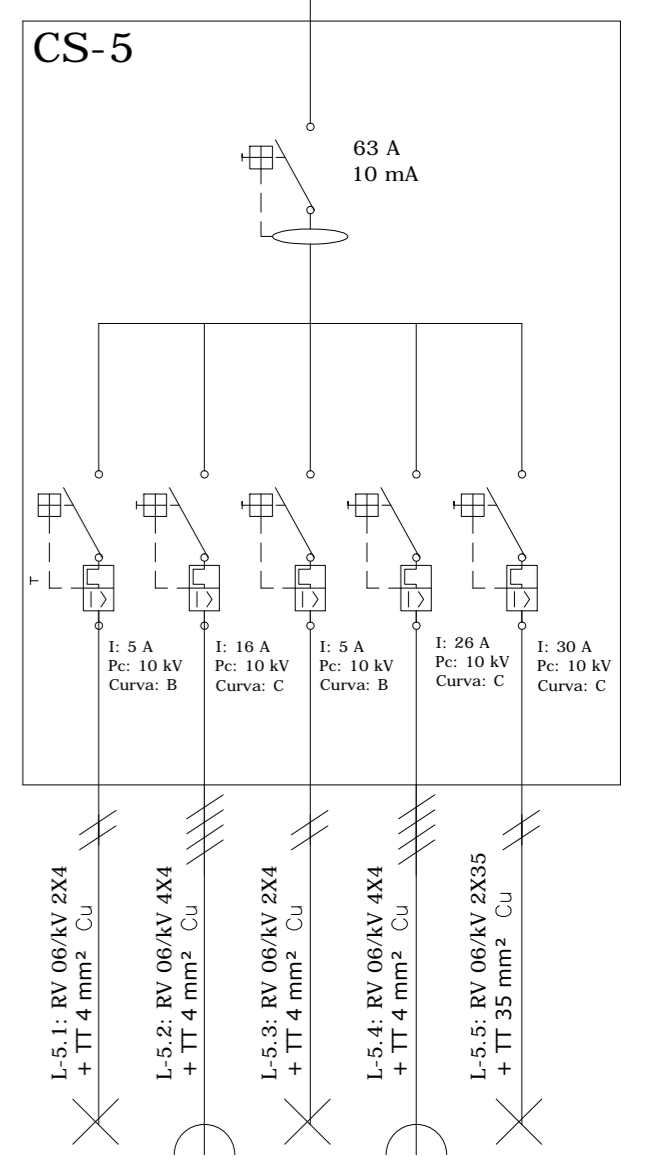
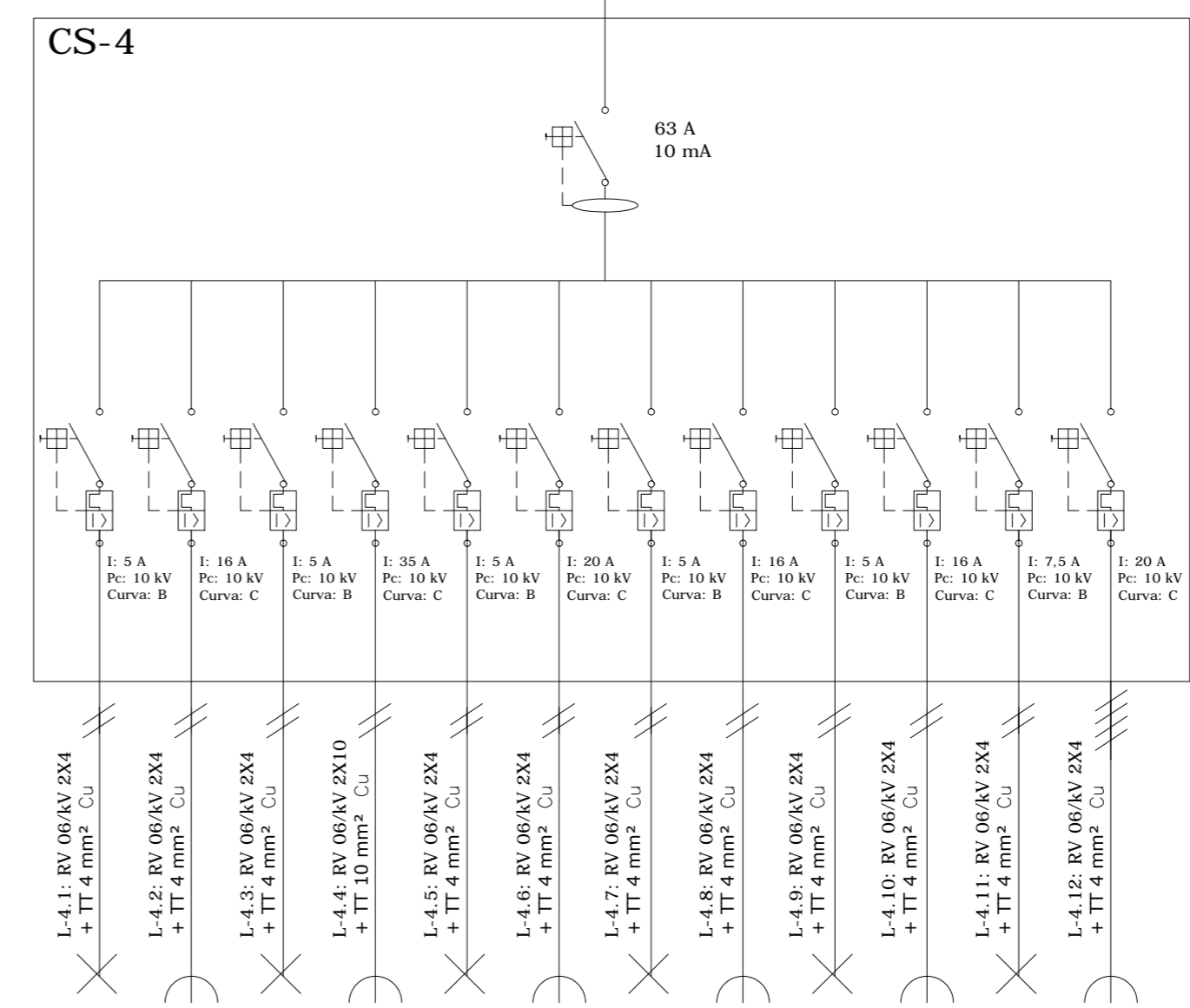
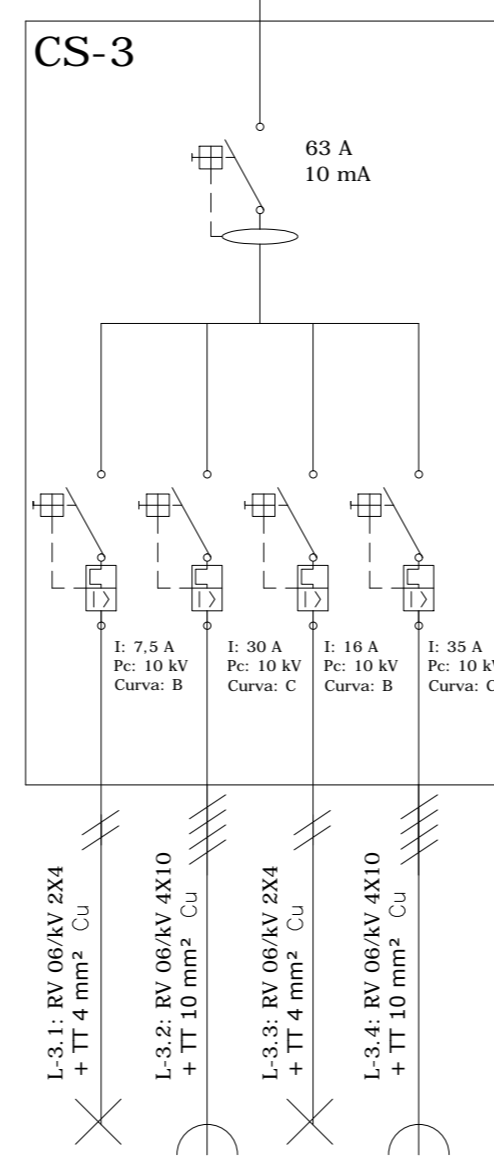
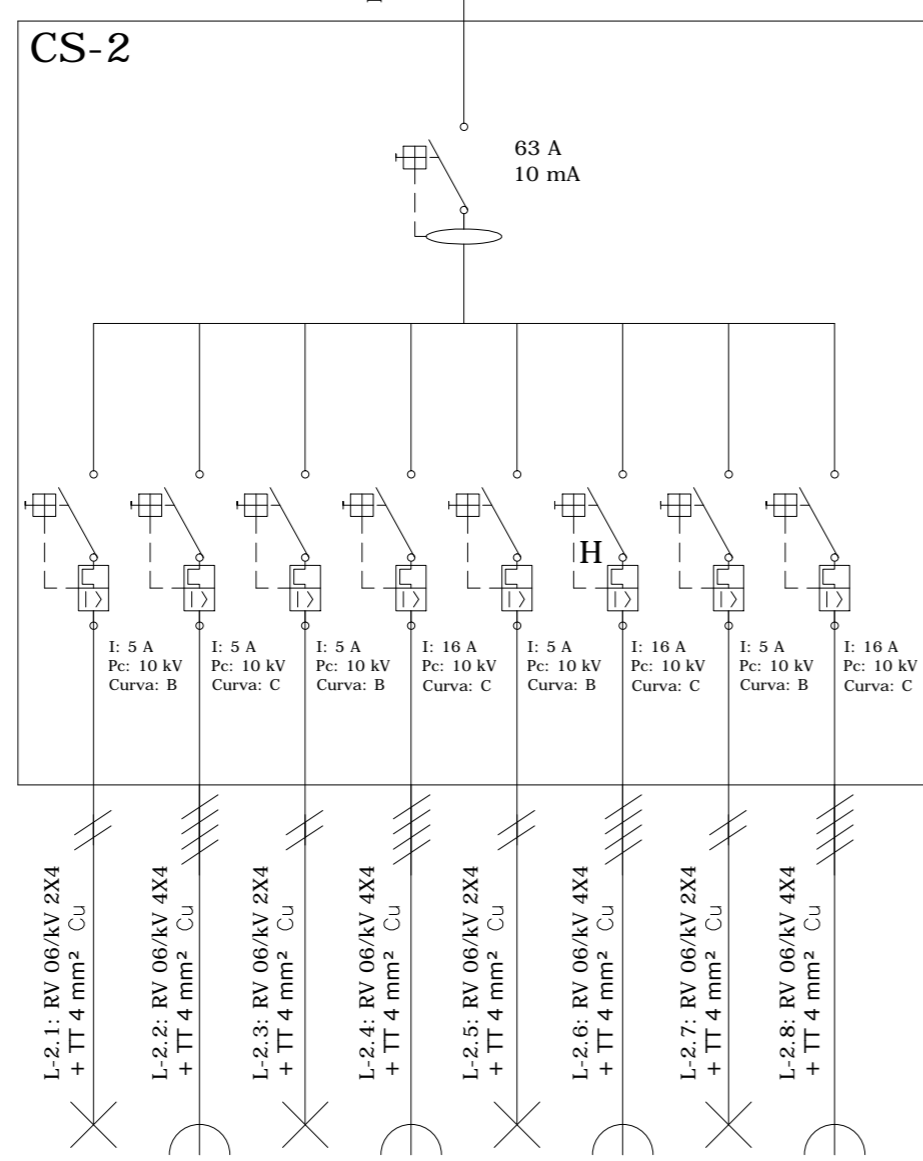
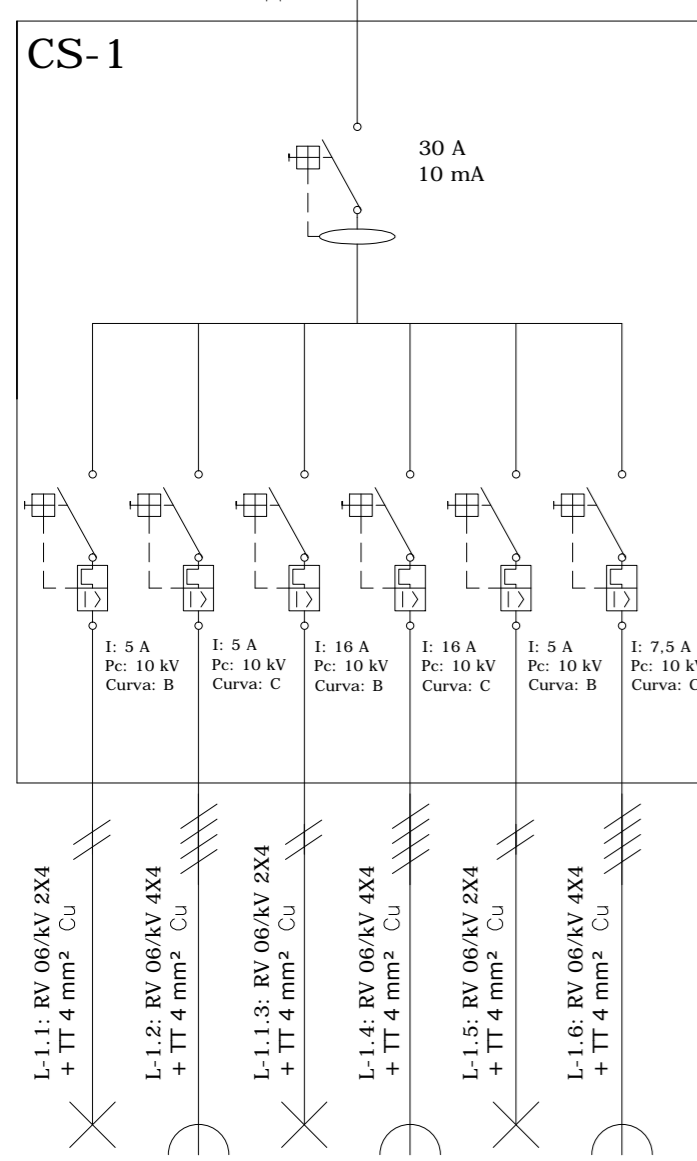
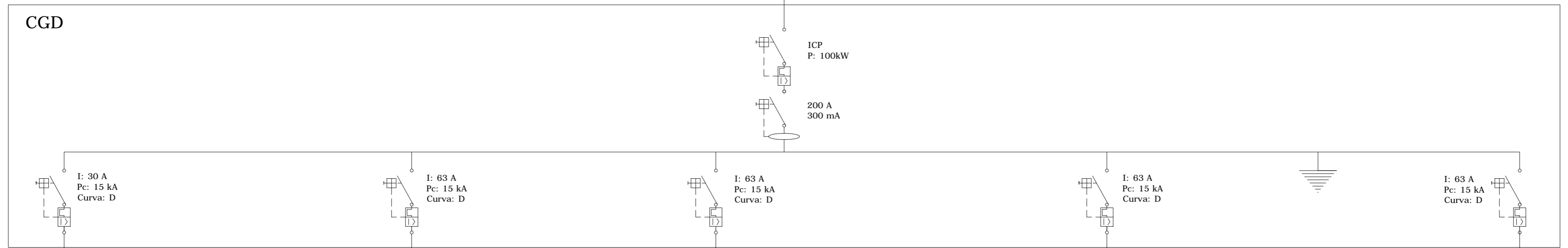
FECHA:
Diciembre de 2014

ESCALA:
E: 1/100

NÚMERO:
10



L-0: RV 06/kV 3X200/85 Al
+ TT 200 mm² Al



LEYENDA DE SÍMBOLOS

CGP + M	Cuadro general de protección + contador		Interruptor magnetotérmico
CGD	Cuadro general de distribución		Interruptor diferencial
CS	Cuadro secundario		Línea de fuerza
	Contador de energía reactiva		Línea de iluminación
	Contador de energía activa		Instalación toma tierra
	Seccionador con fusible		

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

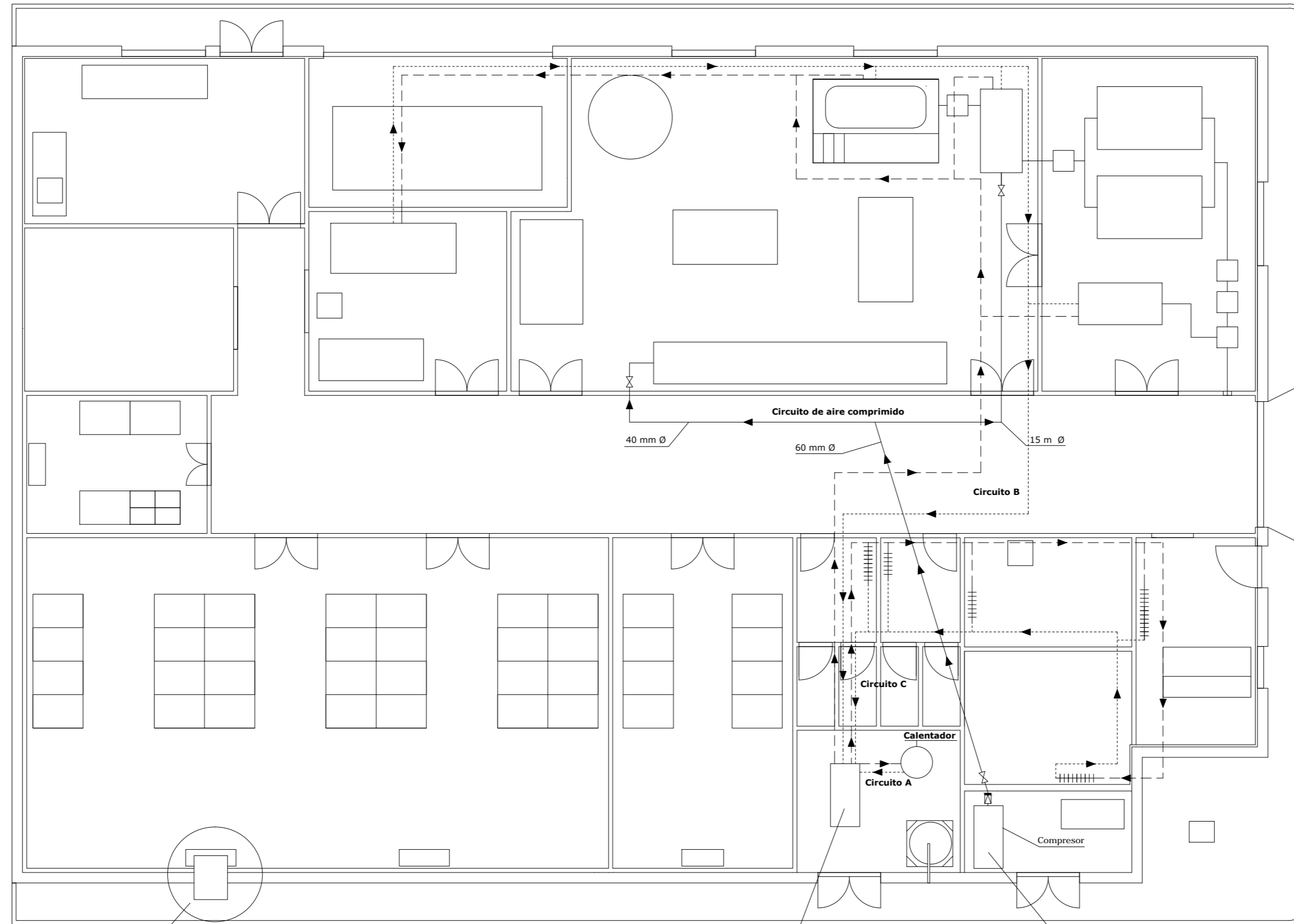
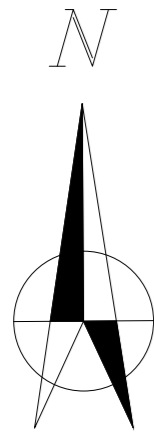
PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Esquema unifilar

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO
Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: Diciembre de 2014
ESCALA: S/E
NÚMERO: 11

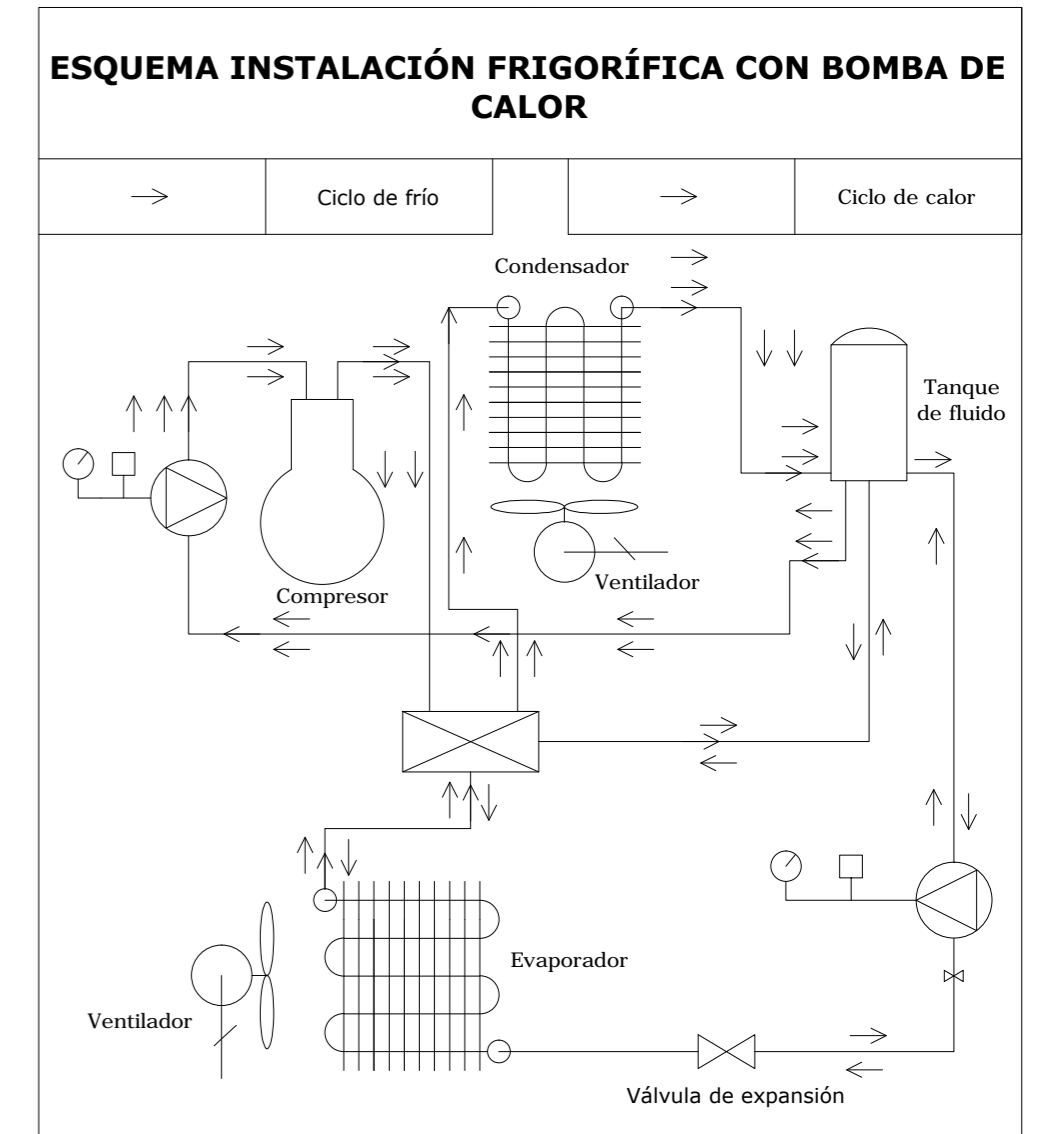


LEYENDA INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO	
	Válvula reguladora de presión
	Llave de corte
	Tubería de aire comprimido

INSTALACIÓN FRIGORÍFICA CON BOMBA DE CALOR

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

INSATACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO



LEYENDA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	
	Radiador construido por elementos
	Tubería de cobre de retorno
	Tubería de cobre de impulsión

DISTRIBUCIÓN DE RADIADORES	
Vestuario masculino	1 radiador (9 elementos)
Vestuario femenino	1 radiador (6 elementos)
Oficina	1 radiador (9 elementos)
Laboratorio	1 radiador (7 elementos)
Tienda	1 radiador (12 elementos)

CIRCUITOS DE CALEFACCIÓN		
A	Termo acumulador ACS	Diámetro Ø 18 mm y espesor 1 mm
B	Maquinaria del proceso	Diámetro Ø 18 mm y espesor 1 mm
C	Calefacción dependencias calefactadas	Diámetro Ø 10 mm y espesor 0,8 mm



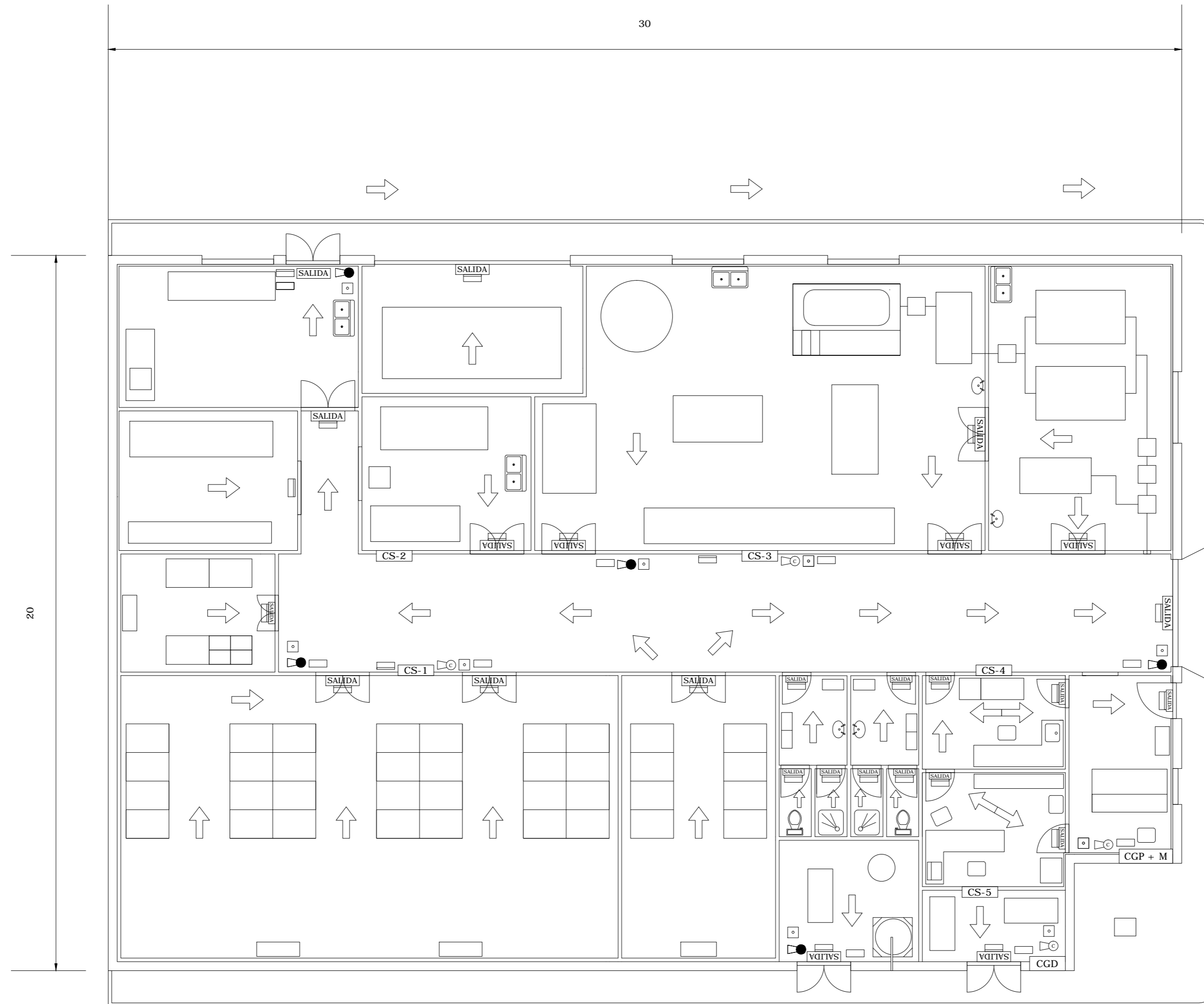
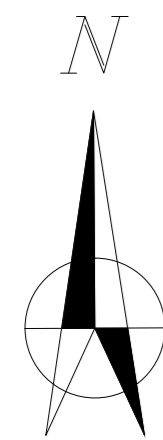
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

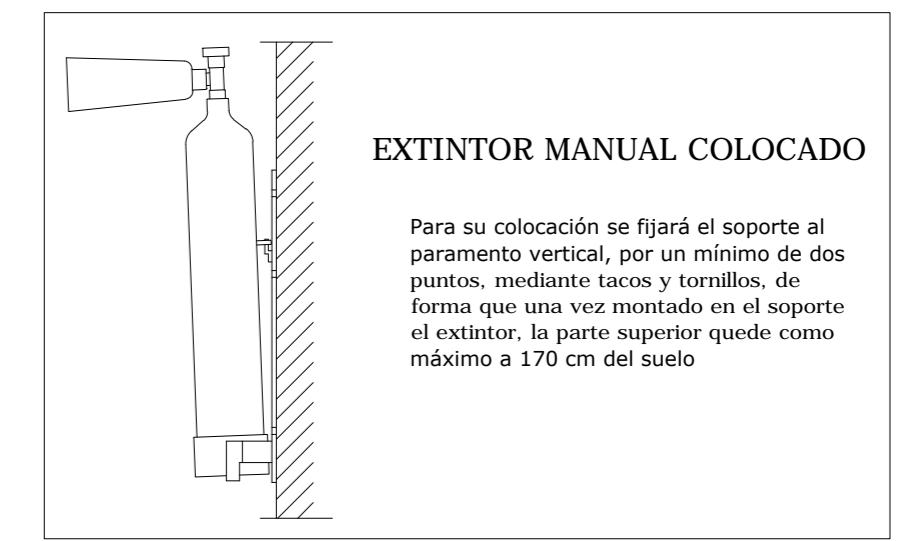
EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Otras instalaciones

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Diciembre de 2014	ESCALA: 1/100	NÚMERO: 12
---	------------------------------------	-------------------------	----------------------




P.R.E



EXTINTOR MANUAL COLOCADO

Para su colocación se fijará el soporte al paramento vertical, por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez montado en el soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170 cm del suelo

LEYENDA DE SÍMBOLOS	
	Señalización
	Salida de evacuación
	Punto de reunión de encuentro
	Sentido de evacuación de emergencia
	Luminaria de emergencia
	Extintor de polvo polivalente
	Pulsador alarma contra incendios
	Extintor de CO ²



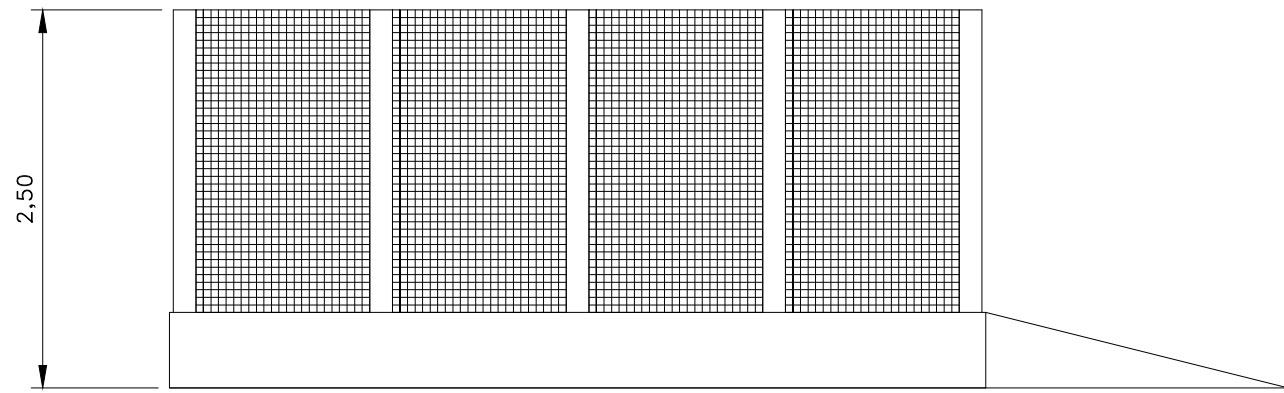
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

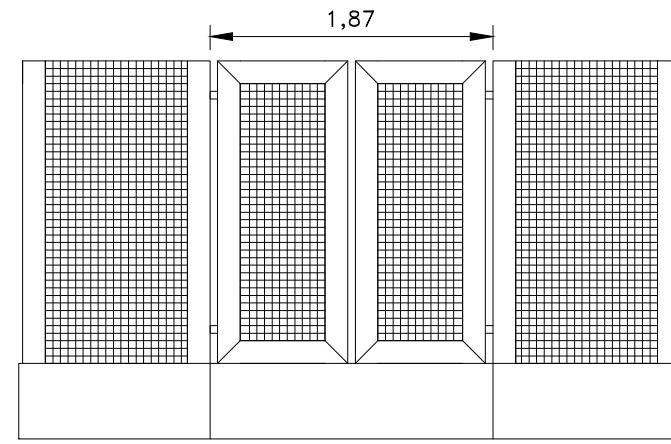
EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Instalación de protección contra incendios

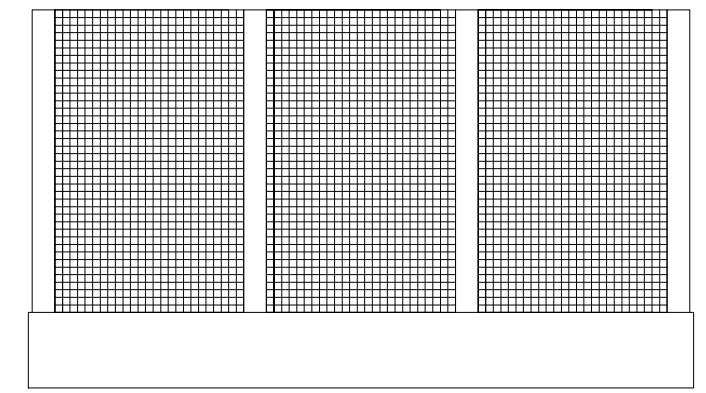
ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Diciembre de 2014	ESCALA: 1/100	NÚMERO: 13
--	-----------------------------	------------------	---------------



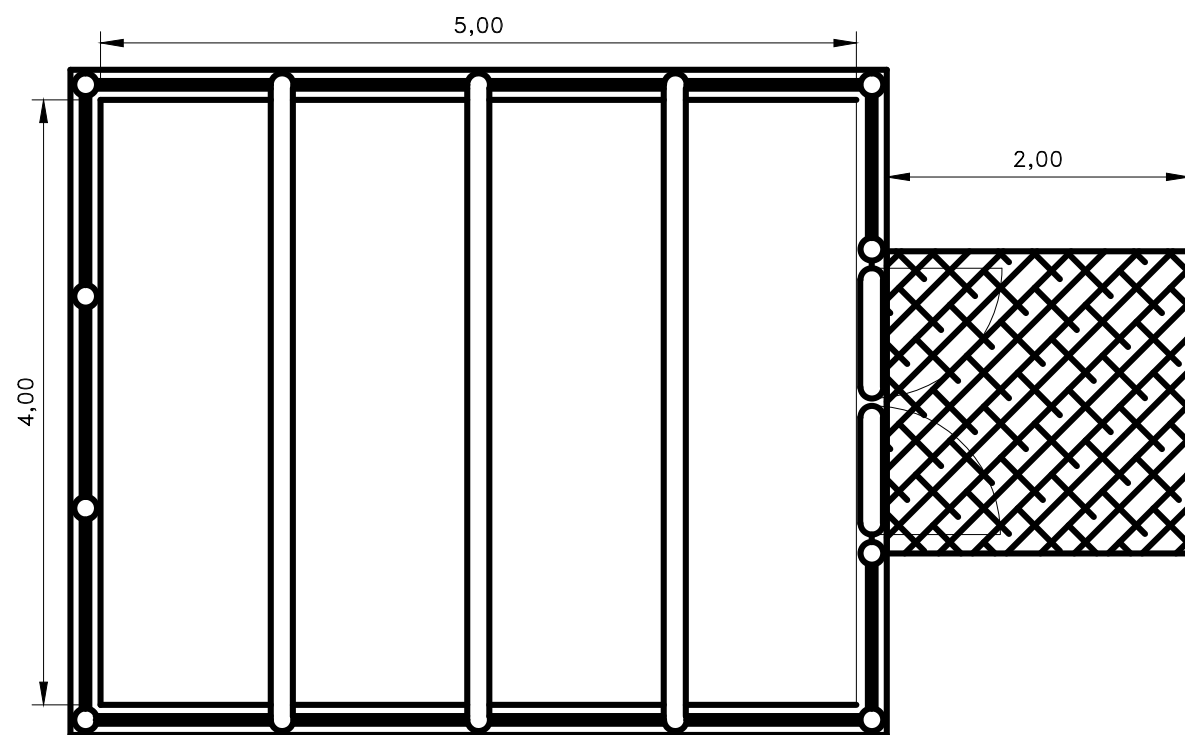
ALZADO NORTE



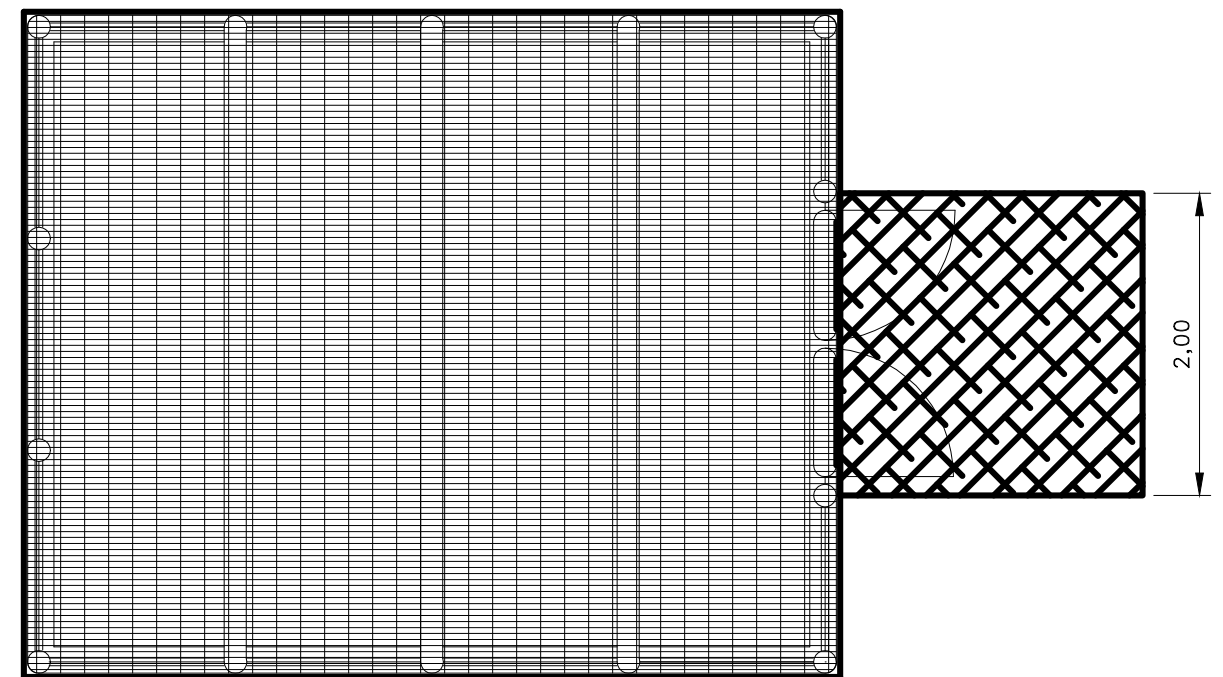
ALZADO ESTE



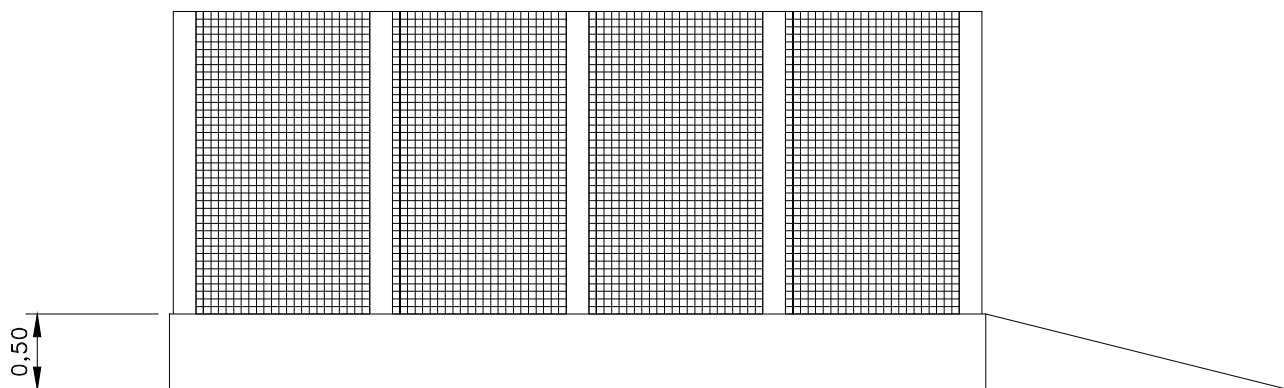
ALZADO OESTE



PLANTA



CUBIERTA



ALZADO SUR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Planta, cubierta y alzados de la balsa de desecación de salmuera

ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO

FECHA:

Diciembre de 2014

ESCALA:

E: 1/50

NÚMERO:

14

Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 3.

1. Capítulo I. Disposiciones generales	2
2. Capítulo II. Condiciones de índole técnica	5
3. Capítulo III. Pliego de condiciones de índole facultativa.	75
4. Capítulo IV. Pliego de condiciones de índole económica.	84
5. Capítulo V. Pliego de condiciones de índole legal.	92

1. CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Obras de objeto del presente proyecto

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documento adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán sobre la base de los proyectos que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule la Dirección Facultativa de la Obra.

Artículo 2. Obras accesorias no especificadas en el pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obra o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

La Dirección Facultativa de la Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3. Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliegos de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

El Pliego de Condiciones técnicas define las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricas en mente.

Los presupuestos de obra definen los precios de las unidades de obra incluidas en los documentos.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra para que los apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4. Compatibilidad y relación entre los documentos

En el caso de las omisiones, contradicciones y/o incompatibilidades entre los Documentos del presente Proyecto, se tendrá en cuenta el siguiente:

El Documento Nº 2: Planos, tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensiones se refiere, prevalece la cota a la medición a escala en plano.

El Documento Nº 3: Pliego de Condiciones, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere en los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.

Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Las valoraciones de Obra tienen prelación sobre cualquier otro documento en los que se refiere a precios de las unidades de obra.

Artículo 5. Director de la obra

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo, un Grado o un Ingeniero Técnico Agrícola, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Director de obra, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia. Los colaboradores del Director de obra poseerán la titulación de Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero, Grado o Ingeniero Técnico.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Director de Obra, quién una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

El contratista proporcionará al director de las obras y a sus subalternos y delegados, toda clase de facilidades para realizar los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas que estimen convenientes con el objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Técnicas.

Artículo 6. Disposiciones a tener en cuenta

- Ley de Contratos del Estado aprobado por Decreto 923/1965 de 8 de Abril, modificada por el Real Decreto Legislativo 931/1986 de 2 de Mayo.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3410/1975 de 25 de Noviembre y actualizado conforme al Real Decreto 2528/1986 de 28 de Noviembre.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del MOP.
- Normas básicas (NBE) y tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Resolución General de Instrucciones para la construcción del 31 de Octubre de 1966.
- Código Técnico de la Edificación.
- Instrucciones EHE para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Reglamento electrotécnico de alta y baja tensión y normas MIBT complementarias.
- Instrucción EH-93 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado.
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.
- Métodos y Normas de Ensayo del Laboratorio Central del MOP.

2. CAPÍTULO II. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Se describen en este apartado las condiciones técnicas particulares incluyendo los siguientes aspectos:

Prescripciones sobre los materiales

Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Epígrafe 1. Hormigón Armado

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 1247/2008 Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

Cemento

Según el artículo 26 de la EHE-08, RC-08, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. En todo caso se emplearán cementos de clase resistente 32,5 o superior.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. En el caso de cementos comunes irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

Cunado el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1 respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según lo especificado en el RC-08.

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el Anejo 8 del RC-08 y la tabla 26 de la EHE-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones.

Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos (>3.000 mg/kg) o con aguas con sulfatos (>600 mg/l) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua del mar requerirán cementos aptos para el mismo.

Se utilizará el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

Agua

Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 27 de EHE-08.

El agua utilizada tanto para amasado como para curado no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno, pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

Áridos

Cumplirá las condiciones del artículo 28 de la EHE-08.

Pueden emplearse gravas de machaqueo o rodadas, arenas y escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones químicas, físico-mecánicas, de granulometría, tamaño y forma indicadas en artículo 28 de la EHE-08 y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figuren los datos indicados en la EHE-08, el marcado CE y la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Para el empleo de áridos reciclados será preciso el consentimiento expreso por escrito de la Dirección Facultativa, se limitará a un 20% en peso sobre el contenido de árido, procederá de hormigón no admitiéndose materiales de otra naturaleza y adaptará sus características a lo expresado en el Anejo 15 de la EHE-08.

La utilización de áridos ligeros estará limitada a las especificaciones del Anejo 16 de la EHE-08.

Aditivos

Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE-08 y en las normas armonizadas UNE-EN 934-2. Básicamente se contemplan; reductores de agua, modificadores del fraguado, inclusores de aire y multifuncionales.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. El suministrador del hormigón será informado de la posible incorporación de aditivos en obra.

Adiciones:

Cumplirá lo establecido en el artículo 30 de la EHE-08.

Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación, exclusivamente en central, podrán ser cenizas volantes o humos de sílice, siempre en hormigones con cementos tipo CEM 1 y su empleo contará con el visto previo de la Dirección Facultativa. La cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será de 35% del peso del cemento y de humo de sílice del 10%.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 30.1 y 30.2 de la EHE-08.

Armaduras:

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en la UNE-EN 10080 y el artículo 32 de la EHE-08. Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales ni grietas y tendrán una sección equivalente no inferior al 95,5% de la nominal. Las características mecánicas mínimas estarán garantizadas por el fabricante según la tabla 32.2 de la EHE-08. Se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE-EN y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con dichas normas. Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras o alambres corrugados que no se mezclarán entre sí por distintas tipologías de acero y cumplirán lo dispuesto en el artículo 33.1.1 de la EHE-08.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094 y el artículo 34 de la EHE-08.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones. El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumplen las características exigidas por la EHE-08. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno y otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. En el corte de la ferralla se pueden emplear cizallas o maquinaria de corte no estando permitido el uso del arco eléctrico, sopletes u otros métodos que alteren las características físico-metalúrgicas del material. El despiece, enderezado, corte y doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 69.3 de la EHE-08. Los empalmes de armaduras en obra deberán realizarse con la aprobación expresa de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura

descritos en al UNE 36832, las superficies estarán secas y limpias y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0°C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 69.8.2. EHE-08, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en central conforme al artículo 71 de la EHE-08 pudiendo estar la central en obra o en instalaciones exclusivas en cuyo caso se denomina hormigón preparado. El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE-08. quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. La dosificación mínima de cemento será la señalada en 37.3 EHE-08. El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que posea recién amasado.

Cada carga de hormigón irá acompañado de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en el Anejo 21 de la EHE-08. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en central ubicada en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección facultativa firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido ente la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media para hormigón sin promotores o retardadores defraguado y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. Queda expresamente prohibida la adición de agua en obra al hormigón. Se puede añadir en obra plastificante o superplastificante siempre que no se sobrepasen los límites establecidos y siempre con el visto bueno del fabricante. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 m de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de Obra, una vez se hayan revisado las armaduras. La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que

llegue a producirse segregación. Se realizará según lo expuesto en 71.5.2. EHE-08.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura está sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá estar aprobado por la Dirección Facultativa. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleado promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 40°C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0°C en las próximas 48 horas. Si el hormigonado es imprescindible se adaptarán las medidas pertinentes y se contará con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y el fabricante.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. Según lo especificado en el punto 71.6 de la EHE-08. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. En caso de optar por la protección del hormigón con recubrimientos plásticos, agentes filmógenos o similares ofrecerán las suficientes garantías y no resultarán perjudiciales para las prestaciones del hormigón endurecido o posteriores recubrimientos.

Los productos desencofrantes serán de naturaleza adecuada y no serán perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón y no perjudicarán a la posterior aplicación de revestimientos. Expresamente queda prohibido el empleo de grasa, gasóleo u otros productos no apropiados. Las superficies vistas no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

El contratista aportará un programa de control de calidad según contenidos estipulados en 79.1 de la EHE-08 que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y que desarrollará el plan de control que se incluye en proyecto. La Dirección Facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-08 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de

otro modo la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad.

Los aditivos contarán con marcado CE en caso contrario se deberá aportar certificado de ensayo con antigüedad inferior a 6 meses según los dispuestos en 85.3 EHE-08.

Para la recepción de aceros se comprobará que disponen de un distintivo de calidad con reconocimiento oficial en vigor, en caso contrario se realizarán ensayos según 87 EHE08.

En caso de que las armaduras elaboradas o ferralla armada no cuente con un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme Anejo 19 EHE-08 se realizará control experimental del para comprobar características mecánicas, adherencia, dimensiones o de soldadura.

Los ensayos del hormigón se realizarán según lo dispuesto en el programa de control y el artículo 86 EHE08. Los ensayos de docilidad serán según UNE-EN 12350 y los de resistencia y resistencia a la penetración de agua según UNEEN 12390.

Se realizarán ensayos de hormigón previos y característicos si se dan las circunstancias especificadas en 86.4 y Anejo 20 EHE-08.

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación: $\pm 3\%$ en cemento, áridos, agua y adiciones y $\pm 5\%$ en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas: ± 5 mm En elementos prefabricados y ± 10 mm In situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE-08.
- Consistencia del hormigón según tabla 86.5.2.1. de la EHE-08.

- Desviaciones admisibles según Anejo 11 EHE-08.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Tabla nº 1. Características Higrotérmicas del hormigón.

Material	Transmitancia (W/m ² K)	Absortividad
Hormigón Armado	5,7	0,7
Hormigón en Masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

Epígrafe 2. Replanteo

Antes de dar comienzo las obras, el Director de Obra, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Epígrafe 3. Zanjas y Pozos

Quedan incluidas dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. Realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m y 7 m de profundidad.

Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. En esta misma línea se valorarán las cimentaciones Próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con las excavaciones.

Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados y otros a la zanja o pozo.

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante o medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo: 2,5% en errores y ± 10 cm en variaciones.
- Formas y dimensiones: ± 10 cm
- Refino de taludes: 15 cm

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según los perfiles teóricos de excavación según el tipo de terreno excavado, considerando la profundidad necesaria de excavación realizada.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas.

Epígrafe 4. Transporte de Tierras

Operaciones necesarias para trasladar a vertederos los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará aplicando el coeficiente de esponjamiento al material a transportar y considerando la distancia a vertedero.

Epígrafe 5. Rellenos

Se define como relleno compacto el conjunto de operaciones que incluyen el transporte, extensión y compactación de materiales terrosos o pétreos, a realizar en terraplenes, zanjas y traslados de obras de fábrica o cualquier otra zona que se detalle en los planos y ordene el Director de las Obras. Se exceptúan de estos terrenos, el lecho de arena de tuberías y el relleno de material seleccionado.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor, será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga un grado de compactación adecuado. En ningún caso dicho espesor será superior a 30 cm

La consolidación del terreno se efectuará por medio de rodillos vibratorios o pisones vibratorios según el espacio disponible, hasta conseguir el grado de compactación exigido. No se extenderá ninguna nueva capa de relleno hasta

asegurarse que la anterior está compacta debidamente. Caso de no hacerse así, el Contratista deberá efectuar todas las operaciones convenientes, incluso quitar la capa superior si es preciso, para conseguir en todas las tongadas el grado de compactación mínimo. Estas operaciones adicionales serán totalmente de cuenta del Contratista.

Epígrafe 6. Red Horizontal de Saneamiento

Instalaciones destinadas a la evacuación de aguas pluviales y fecales hasta la acometida, fosa séptica o sistema de depuración, pudiendo hacerse mediante sistema unitario o separativo.

Materiales

- Arquetas.
- Colectores y bajantes de hormigón, plástico, fundición, gres, cobre, etc. En el caso de tuberías de fundición irán acompañadas de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 877 declarando expresamente descripción y uso, reacción al fuego, resistencia a la presión interior, al choque, tolerancias dimensionales, estanquidad y durabilidad.
- Desagües y derivaciones hasta bajante de plástico y plomo.
- Botes sifónicos.
- Otros elementos: en algunas ocasiones pueden llevar también columna de ventilación, separador de grasas y fangos o hidrocarburos, pozos de registro, bombas de elevación, sondas de nivel, etc.

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia de “Evacuación de aguas” desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, a las normas UNE correspondientes, a las Normas de la empresa suministradora del servicio y a las Ordenanzas Municipales.

Los colectores pueden disponerse enterrados o colgados. Si van enterrados los tramos serán rectos y la pendiente uniforme mínima del 2% con arquetas cada 15 m en tramos rectos, en el encuentro entre bajante y colector y en cambios de dirección y sección. Antes de la conexión al alcantarillado se colocará una arqueta general sifónica registrable. Las arquetas apoyarán sobre losa de hormigón y sus paredes estarán perfectamente enfoscadas y bruñidas o serán de hormigón o materiales plásticos y los encuentros entre paredes se harán en forma de media caña.

La unión entre desagües y bajantes se hará con la máxima inclinación posible, nunca menor de 45°.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las bajantes se instalarán aplomadas, se mantendrán separadas de parámetros y sobrepasarán el elemento más alto del edificio y quedarán distanciadas 4 m de huecos y ventanas.

Si los colectores son de plástico, la unión se hará por enchufe, o introduciendo un tubo de 15 cm en el otro, y en ambos casos se sellará la unión con silicona. La red horizontal y las arquetas serán completamente herméticas.

Deben disponerse cierres hidráulicos registrables en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales. Para ello se dispondrán sifones individuales en cada aparato, botes sifónicos, sumideros sifónicos y arquetas sifónicas no colocando en serie cierres hidráulicos.

La altura mínima del cierre hidráulico será de 50 mm Para usos continuos y 70 mm para discontinuos.

Se identificarán los tubos, se comprobarán los tipos, diámetros y marcados. Los tubos de PVC, llevarán distintivo ANAIP y si lo dispone la Dirección de Obra se harán ensayos según normas UNE de identificación, aspecto, medidas y tolerancia. Los tubos de hormigón dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1916 declarando expresamente uso previsto, resistencia al aplastamiento de los tubos y piezas complementarias, resistencia longitudinal a flexión, estanquidad frente al agua de los tubos, piezas complementarias y juntas, condiciones de durabilidad y de uso apropiadas para el uso previsto, durabilidad de las juntas.

Se comprobará la correcta situación y posición de elementos, sus formas y dimensiones, la calidad de los materiales, la pendiente, la verticalidad, las uniones, los remates de ventilación, las conexiones, el enrase superior de fosas sépticas y pozos de decantación con pavimento, la libre dilatación de los elementos respecto a la estructura del edificio, y en general una correcta ejecución de la instalación de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio comprobando la estanquidad de conducciones, bajantes y desagües, así como de fosas sépticas y pozos de decantación.

La red horizontal se cargará por partes o en su totalidad con agua a presión de entre 0,3 y 0,6 mbar durante 10 min. Se comprobará el 100% de uniones, entrocques y derivaciones.

También se puede realizar la prueba con aire o con humo espeso y de fuerte olor.

Los pozos y arquetas se someterán a pruebas de llenado.

Se comprobará el correcto funcionamiento de los cierres hidráulicos de manera que no se produzcan pérdidas de agua por el accionamiento de descargas que dejen el cierre por debajo de 25 mm

Se realizarán pruebas de vaciado abriendo los grifos en el mínimo caudal y comprobando que no se producen acumulaciones en 1 min.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Epígrafe 7. Soleras

Capa resistente de hormigón en masa o armado, situada sobre el terreno natural o encajado de material de relleno cuya superficie quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.
- Separador: de poliestireno expandido, de 2 cm de espesor.

Se verterá el hormigón del espesor indicado en proyecto sobre el terreno limpio y compactado, la capa de encajado o sobre la lámina impermeabilizante si existe.

Se colocarán separadores alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera antes de verter el hormigón y tendrán una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

En el caso de que lleve mallazo, éste se colocará en el tercio superior de la capa de hormigón.

Si se arma con fibras de acero se hará un vibrado correcto, de forma que las fibras no queden en superficies.

Se harán juntas de retracción de ancho comprendido entre 0,5 y 1 cm a distancias máximas de 6 m y de profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

Se extremará el cuidado en el curado del hormigón según 71.6 EHE-08.

Cada 100 m² o fracción se realizará un control de la compacidad del terreno, del espesor de la solera y planeidad media por regla de 3 m se hará una inspección general de la separación entre juntas y cada 10 m de junta se comprobará su espesor y altura.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el Anejo 11 de la EHE-08.

Epígrafe 8. Aislamiento Térmico

Estos materiales se emplean para disminuir las pérdidas térmicas, la diferencia de temperatura superficial interior de paredes y ambiente interior, evitar los fenómenos de condensación y dificultar la propagación de ruido, a través de cerramientos, conductos, forjados, cubiertas, etc.

Materiales

Aislamientos

El material aislante puede ser de fibras minerales, poliuretano, poliestireno expandido, poliestireno extruido... pudiendo ser a su vez rígidos, semirrígidos o flexibles y granulares, pastosos o pulverulentos.

Elementos de fijación

La sujeción puede hacerse mediante adhesivos, colas, pegamentos ... o mediante elementos como perfiles, clavos, fleje de aluminio.

El fabricante de materiales para aislamiento acústico indicará en el etiquetado la densidad aparente del producto y el coeficiente de absorción acústica, la conductividad térmica, comportamiento frente al fuego y puede figurar también la resistencia a compresión, flexión y choque blando, envejecimiento ante humedad, calor y radiaciones, deformación bajo carga, coeficiente de dilatación lineal, comportamiento frente a parásitos y frente a agentes químicos. Así mismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Se tomarán las precauciones necesarias para que los materiales no se deterioren durante el transporte ni almacenamiento en obra.

Para la puesta en obra del aislamiento se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa. La colocación de materiales para aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones se hará de acuerdo con la UNE 100171.

La superficie sobre la que se aplique estará limpia, seca y sin desperfectos tales como fisuras, resaltes u oquedades. Deberá cubrir toda la superficie de forma continua, no quedarán imperfecciones como huecos, grietas, espesor desigual, etc; y no se producirán puentes térmicos o acústicos, para lo cual las juntas deberán quedar selladas correctamente.

El aislante situado en la cámara debe cubrir toda su superficie, si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

El aislamiento se revestir de forma que quede protegido de rayos del sol y no se deteriore por los agentes climáticos.

El fabricante de materiales para aislamiento aportará los ensayos del laboratorio que determinen las cualidades de su producto.

Los materiales se suministrarán con una etiqueta de identificación. No será necesario realizar ensayos o comprobaciones de aquellos materiales que tengan sellos o marcas de calidad, que garanticen el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, documento básico de Ahorro de Energía.

Se harán inspecciones por cada tipo de aislamiento y forma de fabricación. Se comprobará que hayan sido colocados de forma correcta y de acuerdo con las indicaciones de proyecto y dirección facultativa. Se comprobará también que no se produzcan puentes térmicos ni acústicos, y la correcta ventilación de la cámara de aire.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie o longitud ejecutada.

Artículo 7. Poliuretano

Tanto los componentes como las espumas de poliuretano fabricadas “in situ” o en fábricas contarán con certificado de calidad reconocido y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE de conformidad emitido por un organismo notificado.

Los materiales cumplirán lo especificado en la norma armonizada EN 1365 y las normas que lo desarrollan.

Antes de su aplicación deberá protegerse el soporte ante la corrosión, y se aplicará una imprimación sobre materiales plásticos y metales ligeros. Se tratarán las juntas de dilatación del soporte aplicando, por ejemplo, una banda de caucho sintético de 30 cm de espesor, de forma que la unión entre la junta y el aislamiento no sea solidaria.

El polioliol y el isocianato se suministrarán en bidones separados, en los que vendrán indicadas la fecha de caducidad y las condiciones de almacenamiento.

El poliuretano deberá aplicarse por capas de 20 mm de espesor máximo, con temperatura del producto constante $\pm 5^{\circ}\text{C}$, con vientos menos de 30 km/h (a no ser que utilicen pantallas protectoras) humedad relativa ambiente menor del 80%, y temperatura del soporte mayor de 5°C .

Las tolerancias máximas admisibles en el espesor serán del -1% en volumen total o una variación en alguna medida de -75% ó -1 mm de espesor medio.

Si la dirección facultativa lo dispone se harán ensayos de densidad con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor mínimo, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 10% del valor máximo y de tiempo de crema y gelificación con desviaciones máximas del 10%.

Al conformado en fábrica se le realizará además uno de resistencia a compresión, siendo las tolerancias máximas admisibles en todos ellos del 5%.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Tabla nº 2: Características higrotérmicas del poliuretano

Material	Conductividad Térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
PUR proyección con Hidrofluorcarbonato HFC (0,028 W/mK)	0,028	45	60

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Artículo 8. Poliestireno expandido

Todos los poliestirenos expandidos suministrados a la obra contarán con sello AENOR y marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE según la norma armonizada EN 13163 y las normas que lo desarrollas. Se especificará la clasificación de reacción al fuego, la conductividad térmica, resistencia térmica y espesor.

En su colocación se extremarán las precauciones para que la junta en placas sea mínima y el aislamiento no presente discontinuidades.

Si la dirección de obra lo considera necesario se harán ensayos de densidad con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor mínimo, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor máximo, de

resistencia a compresión, siendo las tolerancias máximas admisibles del 10% y de dimensiones con desviaciones máximas admisibles del 2% en longitud y anchura y de 3 mm en el espesor.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Tabla nº 3: Características higrotérmicas del poliestireno expandido

Material	Conductividad Térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
PUR proyección con Hidrofluorcarbonato HFC (0,037 W/mK)	0,038	22	20

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizadas previamente por la Dirección Facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Epígrafe 9. Cerramientos

Artículo 9. Piedra

Cerramientos de fábrica de piedra sin labrar (mampostería) rejuntada con mortero.

Materiales

Mortero

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismos notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM 1 y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figure la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934- 3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Se empleará mortero para fábricas M-7,5 o superior.

Se atenderá a lo dispuesto en la UNE-771-6.

El recibido de cercos y elementos de carpintería será estanco de manera que se garantice un óptimo aislamiento acústico.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

Las juntas de mortero tendrán un espesor máximo de 4 cm

Se realizarán ensayos de recepción según normas UNE. Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida a fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá el volumen ejecutado deduciendo huecos.

Epígrafe 10. Cerramientos y Albañilería.

Artículo 10. Cerramiento y ladrillo cerámico

Divisiones fijas sin función estructural, de fábrica de ladrillos cerámicos unidos mediante mortero, para separaciones internas.

Materiales.

Ladrillos:

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

Mortero

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra y otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten toda las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón.

En caso de emplearse aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrá de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

Se empleará mortero para tabiquerías M-5 o superior.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Tabla nº 4: Características higrotérmicas de los distintos tipos de ladrillos

Material	Resistencia Térmica (m ² K/W)	Índice de Reducción Acústica Ponderado (dBA)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Tabique L. Hueco Sencillo	0,09	34	1000	10
Tabique L. Hueco Doble, tabicón	0,16	36	930	10
Tabique L Hueco Doble gran formato	0,33	35	630	10
½ pie L. Perforado	0,21	40	1020	10
1 pie L. Perforado	0,41	52	1150	10
½ pie L. Macizo	0,12	43	2170	10
1 pie L. Macizo	0,17	55	2140	10

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Los ladrillos se humedecerán por riego sin llegar a empaparlos. Se colocarán miras aplomadas distanciadas 4 m como máximo. Los ladrillos se colocarán en hiladas horizontales, con juntas de 1 cm de espesor procurando que el nivel superior de los premarcos coincidan con una llaga horizontal. En caso de no poder ejecutar la fábrica de una sola vez, se dejará la primera unidad escalonada o se dejarán enjarjes.

La superficie de colocación deberá estar limpia y nivelada.

Las rozas se harán a máquina con una profundidad máxima de 4 cm en ladrillo macizo o 1 canuto en hueco y se rellenarán por completo con mortero o pasta de yeso. En ningún caso se taladrará por completo el tabique para recibir una instalación y en el caso de que haya instalaciones a ambos lados, se cuidará de que no coincidan.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

En huecos mayores que 1 m, serán necesarios elementos resistentes en los dinteles.

No se levantarán las fábricas si hay viento superior a 50 km/h, y no están protegidas del mismo o si la temperatura no está comprendida entre 5 y 38°C.

El tabique quedará plano y aplomado, tendrá una composición uniforme en toda su altura y no presentará ladrillos rotos ni juntas no rellenas de masa, tanto horizontales como verticales. Una vez ejecutado se protegerá de la lluvia, calor y heladas.

Si los ladrillos tienen certificado de calidad reconocido, la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción indicados en normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempo de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE08.

De los morteros preparados en obra se comprobarán el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En los cercos se controlará el desplome, escuadría y fijación al tabique del cerco o premarco, y de la distancia entre cercos y rozas. Cada 25 m² de tabique se hará un control de planeidad, desplome, unión a otros tabiques, profundidad de rozas. También se harán controles de replanteo, dimensiones del tabique, aparejo, adherencia entre ladrillos y mortero, y juntas de dilatación y/o de asentamiento.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En replanteo: ± 2 cm
- Desplomes: 1 cm en 3 m
- Planeidad medida con regla de 2 m: ± 1 cm
- Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m².

Artículo 11. Cerramientos paneles

Particiones de locales que no soportan cargas estructurales y son desmontables, fijas o móviles. Están constituidas por una perfilaría de acero galvanizado, y un empanelado.

Materiales:

Estructura portante:

Entramado de perfiles horizontales y verticales. Pueden estar constituidos por aluminio de 1,50 mm de espesor, con una terminación de lacado. También puede ser de acero galvanizado de 1 mm de espesor o pueden estar constituidos por perfiles de madera maciza en cuyo caso estarán perfectamente escuadrados y llevarán las caras vistas lijadas, cepilladas y barnizadas o pintadas. Los perfiles tendrán un color uniforme, no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Empanelado:

Elementos opacos, que se acoplan individualmente y por separado sobre la armadura. Los opacos pueden estar constituidos por una panel sándwich o por un material base, chapado y con un acabado superficial.

En entramados metálicos los empanelados se fijarán a los perfiles mediante tornillos a presión y clips, con interposición del perfil continuo de caucho sintético.

Cuando el entramado quede oculto, el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios, fijado mediante tornillos.

Se dispondrán dinteles resistentes en los huecos. Las instalaciones que discurren empotradas por el alma del tabique irán protegidas, aisladas y canalizadas.

Las mamparas quedarán planas, niveladas, aplomadas, estables y resistentes a impactos horizontales.

Si la Dirección Facultativa lo dispone se harán ensayos a los perfiles, de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, resiliencia Charpy, dureza Brinell y químicos. A los perfiles de

aluminio anodizado se les harán ensayos de medidas, tolerancias y espesor y calidad del recubrimiento anódico. A los perfiles de madera se les harán ensayos de barandilla o fracción, de dimensiones, inercia, humedad, nudos, fendas acebolladuras, dureza y peso específico.

Durante la ejecución se hará control comprobando el replanteo, aplomado, nivelación y fijación de perfiles, colocación y fijación del empanelado. Se comprobarán también las uniones entre perfiles, entre perfiles y empanelado, entre placas de empanelado y la unión a los parámetros, juntas de dilatación y/o asentamiento y alojamiento de instalaciones.

La Dirección Facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamientos a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo: ± 20 mm
- Desplomes de perfiles verticales: 5 mm
- Dimensiones de vidrios: 1 mm en espesor y 2 mm en otras.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m².

Artículo 12. Enfoscados

Revestimientos continuos, aplicados sobre parámetros interiores o exteriores, de mortero de cemento, de cal, mixto cemento-cal o de resinas sintéticas.

Materiales:

Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según UNE EN 459-1.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la Dirección de Obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado.

En caso de emplearse aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrá de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-1.

Enfoscados interiores se ejecutarán con mortero CS de resistencia II a IV y absorción W0.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Tabla nº 5: características higrotérmicas del mortero de cemento o cal en revoco y enfoscado.

Material	Conductividad Térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Mortero de cemento o cal en revoco y enfoscado	0,800	1525	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

La superficie sobre la que se vaya a aplicar habrá fraguado, estará limpia, rugosa y húmeda. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero necesario y no se podrá añadir agua después de su amasado.

Antes del fraguado del enfoscado se le dará un acabado rugoso, fratasado o bruñido, dependiendo del revestimiento que se vaya a aplicar sobre él.

Una vez fraguado el enfoscado se procederá al revoco. Si es de mortero de cemento se aplicará con llana o proyectado y tendrá un espesor mínimo de 8 mm Si es de mortero de cal, se aplicará en dos capas con fratás, hasta conseguir un espesor mínimo de 10 mm Se evitarán golpes o vibraciones durante el fraguado y no se admitirán secados artificiales. Una vez transcurridas 24 h de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie hasta que el mortero haya fraguado.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida

de fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y pozolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

Artículo 13. Guarnecidos

Revestimientos continuos de pasta de yeso sobre paredes y techos interiores, pudiendo ser monocapa o bicapa y utilizado para la unión de tabiquería.

Materiales

Yeso:

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado, resistencia a compresión y en su caso reacción al fuego, aislamiento directo a ruido aéreo y resistencia térmica.

Aditivos:

Pueden ser plastificantes, retardadores...

Agua:

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas.

Se utilizarán para la protección de aristas verticales de esquina y serán de acero galvanizado, inoxidable o plástico.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Tabla nº 6: Características higrotérmicas del guarnecido y enlucido de yeso

Material	Conductividad Térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Guarnecido y enlucido de yeso	0,570	1150	6

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Antes de revestir de yeso la superficie, se habrán recibido los cercos de carpintería y ganchos, y estarán revestidos los muros exteriores y se habrán tapado las imperfecciones de la superficie soporte que estará limpia, húmeda y rugosa.

Se colocarán guardavivos en aristas verticales de esquina que se recibirán a partir del nivel del rodapié aplomándolo y punteando con pasta de yeso, la parte desplegada o perforada del guardavivos.

Si el guarnecido es maestreado, se colocarán maestras de yeso de 15 mm de espesor en rincones, esquinas, guarniciones de huecos, perímetro de techos, a cada lado de los guardavivos y cada 3 m en un mismo paño. Entre ellas se aplicará yeso, con un espesor máximo de 15 mm para tendidos, 12 mm para guarnecidos y 3 mm para enlucidos, realizando varias capas para mayores espesores. El tendido se cortará en juntas estructurales y a nivel de pavimento terminado o línea superior del rodapié. Cuando el revestimiento se pase por delante del encuentro entre diferentes materiales o en los encuentros con elementos estructurales se colocará una red de acero galvanizado o poliéster que minimice la aparición de fisuras.

El guarnecido o enfoscado sobre el que se va a aplicar el enlucido, deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicarlo. Los encuentros del enlucido con cajas y otros elementos recibidos, deberán quedar perfectamente perfilados.

El yeso se aplicará a temperaturas mayores de 5 °C Una vez amasado no podrá añadirse agua y será utilizado inmediatamente desechándose el material amasado una vez que haya pasado el tiempo indicado por el fabricante.

La superficie resultante será plana y estará exenta de coqueas.

Artículo 14. Falsos techos

Techos de placas de escayola, cartón-yeso o placas rígidas en vidrio celular en placa vinílica, suspendidos mediante entramados metálicos vistos o no, en el interior de edificios.

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

Si el forjado es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada fijada al ala de la viga. Se colocarán los perfiles en T de chapa, nivelados, a distancias determinadas por las dimensiones de las placas y a la altura prevista. Como elemento de remate se colocarán perfiles LD de chapa, a la altura prevista, sujetos mediante tacos y tornillos de cabeza plana a distancias máximas de 500 mm entre sí. Posteriormente se colocarán las placas, comenzando por el perímetro, apoyando sobre el ángulo de chapa y los perfiles en T. Las placas quedarán unidas a tope longitudinalmente.

Para la colocación de luminarias y otros elementos se respetará la modulación de placas, suspensiones y arriostramiento. El falso techo quedará nivelado y plano.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad

reconocido. Si la Dirección Facultativa así lo dispone se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie, humedad, resistencia a flexotracción y choque duro.

El perfil laminado y chapas, se les harán ensayos de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, Resiliencia Charpy, Dureza Brinell, análisis químicos determinando su contenido en C y S. a los perfiles de aluminio anodizado se harán ensayos de medidas y tolerancias, espesor y calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Epígrafe 11. Cubiertas

Cobertura de edificios con tejas cerámicas, sobre planos de cubierta formados por forjados o por tableros sobre tabiquillos, en los que la propia teja proporciona la estanquidad.

Materiales

Teja cerámica:

Se realizará mediante teja cerámica curva o plana, utilizando tejas especiales del mismo material de lima, de borde y de ventilación. Tendrán sonido metálico o percusión, no tendrán ampollas, cráteres, desconchados, deformaciones, manchas, ni eflorescencias y no contendrán sales solubles o nódulos de cal que sean saltadizos.

Tanto a nivel de piezas base como de piezas complementarias irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1304, declarando expresamente resistencia mecánica, comportamiento frente al fuego exterior, reacción al fuego, impermeabilidad al agua, dimensiones y tolerancias dimensionales, durabilidad y emisión de sustancias peligrosas.

Mortero:

De cemento, de cal o mixtos. Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la Dirección de Obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, lo dispuesto por el fabricante y la norma UNE 136.020 Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas.

Las tejas se colocarán por hiladas paralelas al alero, de abajo hacia arriba.

Con teja curva se colocarán las canales en primer lugar y las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 30 y 50 mm. Cada cinco hiladas normales al alero se recibirán con mortero pobre todas las canales y las cobijas.

Las tejas volarán mínimo 5 mm sobre la línea del alero y máximo media teja.

Si éste se realiza con tejas curvas, todas las canales quedarán alineadas y sus bordes superiores contenidos en un mismo plano. Posteriormente se colocarán las cobijas alineadas en su borde inferior con la línea de alero. Se macizará con

mortero el frente del alero, la cumbrera, limatesas y los posibles pasos de personal de mantenimiento: entre acceso a cubierta y antena.

En cubreras el solapo se realizará en dirección opuesta a los vientos predominantes. La teja de los faldones cortará en su encuentro con la teja de lima, de forma que esta última monte 5 cm sobre la primera.

En encuentros de faldón con paramento vertical se dispondrá elementos de protección que protejan 10 cm como mínimo por encima de la teja.

Se cuidará de prever elementos de sujeción que permitan garantizar la seguridad en los trabajos de mantenimiento futuro.

El canalón visto irá grapado a abrazaderas de pletina de acero galvanizado, colocadas cada 500 mm con una entrega mínima en el faldón de 100 mm. Los canalones tendrán una pendiente mínima del 1%. Las tejas volarán al menos 5 cm sobre el canalón.

Las tejas se suministrarán en palets plastificados, que no podrán apilarse en más de dos alturas y durante su almacenamiento las tejas protegidas de forma que no puedan deteriorarse o mancharse.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5°C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Se exigirá marcado CE para la teja. Los albaranes señalarán la categoría de impermeabilización 1 ó 2 según EN 539-1 y el método de ensayo a la helada A, B, C o D según EN 539-2 ha superado la teja. Se identificarán todas las piezas comprobando su tipo, dimensiones, color y acabado superficial, en cada suministro. Las tejas dispondrán de certificado de calidad reconocido y si la Dirección Facultativa así lo dispone se les hará ensayos de características estructurales, regularidad de forma, rectitud, dimensiones, impermeabilidad, resistencia a flexión y/o resistencia a la helada según norma UNE-EN.

Se hará control de la colocación de las tejas, solapo, disposición y fijación de listones y rastreles, colocación y fijación de tejas y plancha impermeabilizante en alero, limatesa, cumbrera y borde, colocación del canalón.

Por cada gancho se hará una prueba de servicio comprobando su resistencia, haciéndole soportar una carga de 200 kg a 50 cm del suelo durante 24 h.

A cada faldón se le hará una prueba de estanquidad, sometiendo a la cubierta a lluvia simulada durante 6 h sin interrupción.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Solapo de tejas: ± 5 mm
- Variaciones geométricas entre tejas: ± 10 mm
- Paralelismo hiladas: ± 15 mm
- Paralelismo listones: ± 5 mm
- Alineación tejas consecutivas: ± 10 mm
- Alineación hilada: ± 20 mm
- Desviación de rastreles: 1 cm/m ó 3 cm en total.
- Sección de listón: ± 5 mm

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m².

Epígrafe 12. Alicatados y Pavimentos.

Artículo 15. Alicatados

Baldosas cerámicas como acabado en parámetros verticales interiores.

Materiales:

Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. No estará esmaltado en la cara posterior ni en los cantos.

Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos, adhesivos de dispersión o adhesivos de resinas de reacción. Los adhesivos serán elásticos, no tóxicos e inalterables al agua. La determinación del tipo de adhesivo se realizará en función del tipo de soporte, su absorción y el formato de la baldosa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granes llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

Los adhesivos llevarán impreso en su embalaje, además de las especificaciones del propio marcado CE y el tipo y clase de adhesivos, las instrucciones de uso que al menos determinarán la proporción de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo abierto, tiempo hasta rejuntado y hasta permitir el tráfico y ámbito de aplicación.

Material de rejuntado:

Lechada de cemento Pórtland, mortero de juntas con o sin aditivo polimérico, mortero de resinas de reacción y se puede hacer un relleno parcial de juntas con tiras compresibles.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Tabla nº 7: Características higrométricas de los distintos tipos de baldosas

Material	Conductividad Térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3%) y perfectamente plana si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprecación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Si el recibido se hace con mortero de cemento se aplicará una capa de entre 1 y 1,5 cm tras lo que se colocarán los azulejos, que han de haber estado sumergidos en agua y oreados a la sombra durante 12 h, golpeándolos con la paleta y colocando cuñas de madera entre ellos. El rejuntado se hará 24 h después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm También podrán utilizarse materiales especiales de rejuntado en cuyo caso se atenderá lo dispuesto en las instrucciones del fabricante.

Si el recibido se hace con adhesivos, se aplicará con llana una capa de entre 2 y 3 mm de espesor, pasando por la superficie una llana dentada, o bien se aplicará sobre la cara posterior del azulejo y tras la colocación se cuidará en limpiar el exceso de adhesivo entre juntas antes de que endurezcan.

Durante la colocación la temperatura será de entre 5 y 30 °C, no habrá soleación directa ni corrientes de aire.

Se mantendrán las juntas estructurales del edificio. Se realizarán juntas de dilatación en superficies mayores de 40 m² o en longitudes mayores de 8 m en interiores y 6 m en exteriores.

Los taladros que se realicen en el azulejo tendrán un diámetro de 1 cm mayor que las tuberías que los atraviesan.

Las baldosas tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando lo disponga la Dirección de Obra se les harán ensayos de características dimensionales,

resistencia a flexión, a manchas después de abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida de fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE-08 y RC-08.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno, pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión Cloro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08, si no disponen de sello de garantía.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Se hará un control de la aplicación del mortero de agarre o de la pasta adhesiva, cortes y taladros en azulejos, juntas, planeidad, horizontalidad, verticalidad, humedad del parámetro, aparejo, recibido de baldosas y adherencia entre el parámetro y el material de agarre.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE, declaración CE de conformidad o informe de ensayo inicial de tipo de producto expedido por laboratorio notificado

En el caso de parámetros verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el alicatado de la hoja que lleva bandas elásticas y el techo en su encuentro con el forjado superior.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad: \pm mm entre baldosas adyacentes y 2 mm/m² en todas las direcciones.

- Desviación máxima: ± 4 mm por 2 m
- Espesor de la capa de mortero: $\pm 0,5$ cm
- Paralelismo entre juntas: ± 1 mm/m

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de $0,5$ m².

Artículo 16. Pavimentos cerámicos

Revestimientos de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio.

Materiales:

Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. Estarán exentas de grietas o manchas y dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE-EN 14411.

Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

Bases:

Entre el soporte y el embaldosado se colocará una base de arena, que puede llevar un conglomerante hidráulico, o una base de mortero pobre, para regularizar, nivelar, rellenar y desolidarizar, o base de mortero armado para repartir cargas. En vez de base también se puede colocar una película de polietileno, fieltro luminoso o esterilla especial.

Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o

hidráulicos o adhesivos de resinas de reacción. Las características del mortero se diseñarán en función del tipo de soporte y el espesor de la capa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12.004 para adhesivos.

Los adhesivos llevarán impreso en su embalaje, además de las especificaciones del propio marcado CE y el tipo y clase de adhesivo, las instrucciones de uso que al menos determinarán la proporción de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo abierto, tiempo hasta rejuntado y hasta permitir el tráfico y ámbito de aplicación.

Material de rejuntado:

Lechada de cemento Portland o mortero de juntas:

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

Para más detalles se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3%) si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire, el soleamiento directo y la temperatura será de entre 5 y 30 °C.

Si el recibido se realiza con mortero, se espolvoreará cemento con el mortero todavía fresco antes de colocar las baldosas que estarán ligeramente húmedas. El rejuntado se hará 24 h después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm y con mortero de

cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm También podrán emplearse morteros específicos de juntas en cuyo caso se atenderá a lo dispuesto por el fabricante.

Si se va a utilizar adhesivo, la humedad del soporte será como máximo del 3%. El adhesivo se colocará en cantidad según las indicaciones del fabricante y se asentarán las baldosas sobre ella en el periodo de tiempo abierto del adhesivo.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio y se rellenarán con juntas prefabricada, con fijación de metal inoxidable y fuelle elástico de neopreno o material elástico y fondo de junta compresible. En el encuentro con elementos verticales o entre pavimentos diferentes se dejarán juntas constructivas. Se dejarán juntas de dilatación en cuadrículas de (5 x 5) m en exterior y (9 x 9) m en interior.

El constructor facilitará documento de identificación de las baldosas e información de sus características técnicas, tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando la Dirección de Obra lo disponga se les hará ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química. En el embalaje se indicará el nombre del fabricante y el tipo de baldosa.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE-08 y RC-8.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponentes de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión Cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos si la dirección de obra lo dispone de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE, declaración CE de conformidad e informe de ensayo inicial de tipo de producto expedido por laboratorio notificado.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre baldosas adyacentes: ± 1 mm
- Desviación máxima: ± 4 mm por 2 m
- Alineación de juntas de colocación: ± 2 mm por 1 m
- Desnivel horizontalidad: 0,5%.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m².

Epígrafe 13. Carpintería y Vidriería

Artículo 17. Carpintería interior

Puertas de acceso según las siguientes clasificaciones:

1. Por su acabado: para barnizar, para pintar, para revestir.
2. Por su estructura: puerta plafonada ciega o vidriera, puerta plana ciega o vidriera.
3. Por la forma del canto de la hoja: enrasada, solapada, resaltada y engargolada.
4. Por la apariencia del canto: canto oculto y canto visto.
5. Por su lugar de colocación: puertas de paso, puerta de entrada al piso, puerta exterior.
6. Puertas especiales: corta fuegos, blindadas, aislantes contra radiaciones, aislantes térmicas, aislantes acústicas.
7. Por el sistema de apertura: abatibles, vaivén, giratoria, corredera, telescópica.
8. Por el tipo de parámetro: enrasada, de peinacería y entablada.

Materiales:

La puerta de unidad de hueco de puerta, estará formado por los siguientes elementos:

Hoja o parte móvil de la puerta, puede tener muy distintos aspectos según la estructura de la hoja:

- Puertas planas: constituidas por dos tableros planos derivados de madera y paralelos encolados a un alma de cartón, madera o espumas sintéticas, ubicada dentro de un bastidor de madera.
- Puertas con tableros moldeados: con una estructura similar a la puerta plana pero con tableros de fibras moldeados de 3 mm de espesor, dándoles un aspecto de relieve.
- Puertas en relieve: en su estructura se distinguen el bastidor o estructura de la hoja formada por largueros, testeros y travesaños ensamblados y la parte central plafonada formada por tableros aglomerados de fibras.
- Precerco o cerco: elementos de madera o metálicos que se fijan a la obra y sobre los que se colocan los herrajes. El cerco podrá ser directo a obra o por medio de precerco. Está formado por dos largueros y un testero. En el cerco se realizará un rebaje para recibir y servir de tope a la hoja de la puerta que se denominará galce.
- Tapajuntas que cubrirán la junta entre el cerco, precerco y la obra. Pueden ser planos o moldurados.
- Herrajes elementos metálicos que proporcionan maniobrabilidad a la hoja.

El precerco tendrá 2 mm menos de anchura que el cerco y la obra de fábrica.

Los precercos vendrán del taller con riostras y rastreles para mantener la escuadría, las uniones ensambladas y orificios para el atornillado de las patillas de anclaje con una separación menor de 50 cm y a 20 cm de los extremos.

Si el precerco es metálico, los perfiles tendrán un espesor mínimo de 1,5 mm y se protegerán contra la corrosión antes de la colocación.

La colocación del cerco se realizará con cuñas o calces que absorban las deformaciones del precerco quedando perfectamente nivelados y aplomados.

La fijación del acero al premarco se realizará por el frente o por el canto, traspasando los elementos de fijación el cerco y precerco hasta anclarse a la obra.

La junta entre el cerco, precerco y obra se sellarán con espuma de poliuretano y quedará cubierta por el tapajuntas. Los tapajuntas se fijarán con puntas de cabeza perdida, botadas y emplastadas.

El número de pernos y bisagras utilizadas por puerta, no será menor de tres.

Cuando las puertas lleguen a obra con la marca N de AENOR, será suficiente la comprobación de que coincide con las especificadas en proyecto y una inspección visual del estado de la misma en el momento de su entrega en obra.

Si la Dirección Facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE tales como resistencia a la acción de la humedad, comprobación del plano de la hoja, exposición de las dos caras a atmósferas con humedades diferentes, resistencia a la penetración, resistencia al choque, resistencia a la flexión, resistencia al arranque de tornillos, etc.

Cada 10 unidades de carpintería se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de los cercos y las hojas, así como de la colocación de los herrajes. Se realizará también una prueba de funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre y accionamiento de herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del precerco: 3 mm por m
- Desplome una vez colocado el marco: 6 mm por m
- Holgura entre cerco y precerco: 3 mm
- Enrasado: 2 mm
- Altura hoja: ± 4 mm
- Anchura hoja: ± 2 mm
- Espesor hoja: ± 1 mm

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá por unidad totalmente determinada.

Artículo 18. Carpintería exterior

PVC

Cerramientos de huecos de fachada, con ventanas realizadas con carpintería de perfiles de PVC. Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diversos modos o correderas.

Materiales:

Cerco o premarco:

Podrá ser de madera o tubular de acero galvanizado conformado en frío.

Perfiles de PVC:

Su espesor mínimo será de 18 mm en perfiles de pared, 1 mm en junquillos y 1,4 g su peso específico. No presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos. Cumplirán la UNE 113-360 XL-94. Durante el transporte y almacenaje se protegerán de forma que no sufran impactos, roturas, ralladuras o deformaciones, y estarán ventilados y protegidos contra la humedad y la suciedad.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Tabla nº 8: Características higrotérmicas de la carpintería de PVC

Material	Transmitancia (W/m ² K)	Absortividad
Dos cámaras	2,2	0,7
Tres cámaras	1,8	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

Para más detalles se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes de material inoxidable, refuerzos metálicos protegidos contra la corrosión y juntas perimetrales.

Masilla elástica:

Será permanente, no rígida, compatible con los materiales a sellar y se utilizará para sellado perimetral.

La puesta en obra de cercos y carpinterías a los parámetros verticales garantizará la estanquidad necesaria para alcanzar el necesario grado de aislamiento acústico.

Las uniones entre perfiles se harán a inglete y por soldadura térmica a una temperatura mínima de fusión de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto. Se eliminarán todas las rebabas debidas a la soldadura, tomando las precauciones necesarias para no deteriorar el aspecto exterior del perfil.

Los cercos se fijarán a la fábrica mediante patillas de acero galvanizado, de 100 mm de longitud y separadas 250 mm de los extremos y entre sí de 550 mm como máximo . Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. El perfil horizontal del cerco, llevará 1 taladro de 30 mm² de sección en el centro y 2 a 100 mm de los extremos , para desagüe de las aguas infiltradas. La hoja irá unida al cerco mediante pernios o bisagras, de acero inoxidable o galvanizado o aluminio extruido , a 250 mm de los extremos. Los herrajes se sujetarán a los perfiles mediante tornillos protegidos contra la corrosión, de rosca de PVC si se atornillan a éste materia, o de rosca chapa o métrica si se atornillan a refuerzo metálico. En carpintería de hojas abatibles, el perfil superior del cerco llevará 3 taladros de diámetro 6 mm uniformemente repartidos, y en ventana fija, además, el perfil horizontal inferior llevará 1 taladro de igual dimensión en el centro. Entre la hoja y el cerco existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 1 mm

El mecanismo de cierre y maniobra podrá montarse y desmontarse fácilmente para sus reparaciones. La carpintería abatible de eje horizontal llevará además un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja mantenga en posición, formando un ángulo de 45° con el cerco.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior, en el caso

de puertas y también en la parte inferior en ventanas, de distanciadores que eviten las vibraciones producidas por el viento.

En el relleno de huecos con mortero para la fijación de patillas, se protegerán herrajes y parámetros del mortero que pudiera caer, y no se deteriorará el aspecto exterior del perfil.

La carpintería tendrá una estabilidad dimensional longitudinal del $\pm 5\%$.

La junta entre el marco y la obra tendrá un espesor mínimo de 5 mm y se rellenará con material elástico y permanente. Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas.

Los perfiles dispondrán de certificado de calidad reconocido. Si la Dirección Facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE, de medidas, tolerancias, espesor y calidad de recubrimiento anódico y permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de carpintería, y fijación a la peana y a la caja de persiana. Cada 20 unidades de carpintería se hará una prueba de servicio de estanquidad al agua, y en todas las unidades se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del cerco: 2 mm por m.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura y anchura: $\pm 0,5$ mm.
- Espesor y desviaciones de escuadría: $\pm 0,1$ mm.
- Alabeo y curvatura: $\pm 0,5$ mm.
- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos y precercos: 5 mm si son mayores de 3 m y 3 mm si son de 2 m o menos.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

MADERA

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas realizadas con carpintería de perfiles de perfiles de madera. Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diversos modos o correderas.

Materiales

Cerco o premarco:

Podrá ser de madera o tubular conformado en frío de acero galvanizado.

Perfiles de madera:

El contenido de humedad de la madera será de entre el 15 y el 12%. No presentarán alabeos, fendas, acebolladuras ni ataques de hongos o insectos. La desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. El espesor de los anillos de crecimiento será uniforme. Los nudos serán sanos, no pasantes y de diámetro inferior a 15 mm distando entre sí 300 mm como mínimo.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Tabla nº 9: características higrométricas de la madera

Material	Transmitancia (W/m ² K)	Absortividad
Madera de densidad media-alta	2,2	0,7
Madera de densidad media-baja	2,0	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Accesorios de montaje

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales.

Puesta en obra:

La puesta en obra de cercos y carpinterías a los parámetros verticales garantizará la estanquidad necesaria para alcanzar el necesario grado de aislamiento acústico.

La unión de perfiles quedará rígida y se hará mediante ensambles encolados. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

El cerco o premarco irá provisto de taladros para atornillar las patillas de anclaje de acero galvanizado o aluminio, con una penetración mínima de 25 mm, una separación a los extremos de 250 mm y entre sí de 550 mm como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. Si lleva premarco, el cerco llevará como mínimo dos taladros de diámetro 6 mm por travesaño o larguero para su montaje.

El mecanismo de cierre podrá montarse y desmontarse para sus reparaciones.

Se colocarán junquillos en toda la longitud de los perfiles del cerco por medio de tornillos o clavos de acero galvanizado separados entre sí 350 mm como máximo y a 50 mm de los extremos.

En el relleno de huecos con mortero para la fijación de patillas, se protegerán herrajes y parámetros del mortero que pudiera caer. Las patillas también pueden sujetarse con grapas.

La junta perimetral de la carpintería se rellenará con espumas adhesivas. Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas deberán ser continua y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas con un material compatible con los materiales.

En el caso de puertas peatonales, la carpintería irá acompañada de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14351, declarando expresamente comportamiento al fuego exterior, reacción al fuego, resistencia, infiltración de humo, autocierre, estanquidad del

agua, sustancias peligrosas, resistencia carga viento, resistencia carga nieve, resistencia a impactos, fuerzas de maniobra, capacidad para soportar cargas, capacidad de desbloqueo, prestaciones acústicas, transmitancia, propiedades de radiación y permeabilidad al aire.

Los perfiles dispondrán de distintivos AITIM Si la Dirección Facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de dimensiones, inercia, humedad, nudos, fendas y acebolladuras, peso específico y dureza y permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Los cercos, precercos y hojas se tratarán al doble vacío.

Se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y sellado del cerco. En todas las unidades de carpintería se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome: 4 mm de cerco y 3 mm en precerco.
- Enrasado: 2 mm
- Dimensiones: ± 1 mm
- Alabeo: 6 mm
- Curvatura: 6 mm de largueros y 2 mm en testeros.
- Escuadría: 2 mm
- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5 mm si son mayores de 3 m y 3 mm si son de 2 m o menos.
- Diámetro de nudos: 10 mm en caras vistas para barnizar, $2/3$ del ancho de caras para pintar y $1/2$ de caras para pintar si son nudos negros.

En caso de que el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

VIDRIOS

Acristalamiento de huecos interiores o exteriores en edificios mediante vidrios planos, dobles con cámara, templados y especiales.

Materiales:

Vidrio:

Serán de vidrios templados, transparentes, translúcidos, opacos o reflectantes, planos o especiales. En vidrios de doble hoja con cámara de aire, ésta estará sellada herméticamente y contendrá aire deshidratado, con una temperatura de rocío menor de -58 °C. Los vidrios presentarán los bordes lisos, sin mordeduras, asperezas, ondulaciones y sin riesgo de corte. Los vidrios templados y planos presentarán las caras planas y paralelas, sin defectos aparentes en masa y superficie. Las lunas llevarán el canto pulido.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN correspondiente, declarando expresamente marca y fabricante y según la tipología: densidad, dureza, módulo de Young, coeficiente de Poisson, resistencia a flexión, resistencia a cambios de temperatura, coeficiente de dilatación, conductividad térmica, transmisión y reflexión luminosas, comportamiento al fuego, resistencia a viento, nieve y cargas, aislamiento acústico.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Tabla nº 10: Características higrométricas del vidrio

Material	Transmitancia (W/m ² K)	Espesor (mm)
Vidrio simple	5,7	6
Vidrio con cámara	3,3	4-6-4
	3,3	4-6-6
	2,8	4-12-4
	2,8	4-12-6
Vidrio doble bajo emisivo	2,6	4-6-4
	2,6	4-6-6
	1,8	4-12-4
	1,8	4-12-6
Vidrio de seguridad	5,6	3+3
	5,6	4+4
	5,5	5+5

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la Dirección Facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código de la Edificación.

Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, herrajes y juntas perimetrales. Los calzos y perfil continuo serán de caucho sintético, PVC, neopreno o poliestireno y al igual que las masillas serán imputrescibles, e inalterables a temperaturas entre -10 y +18 °C. El material de sellado será incoloro, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

Los vidrios se almacenarán en obra protegidos de la lluvia, humedad, sol, polvo, variaciones de temperatura, impactos, rayaduras de superficie, etc, y las pilas tendrán unos espesores máximos de 25 cm

Tanto en obra como finalizada esta, los elementos insuficientemente perceptibles tales como grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización que facilite su visualización.

Los calzos se colocarán en el perímetro del vidrio antes de realizar el acristalamiento. En vidrios planos y especiales, la masilla se extenderá en el perímetro de la carpintería o hueco antes del acristalamiento, y después de éste se enrasará todo el perímetro. En el caso de vidrios templados, las juntas se rellenarán después del acristalamiento.

En acristalamiento con vidrio doble, en caso de que las hojas tengan distinto espesor, la hoja más delgada se colocará hacia el exterior a menos que se especifique lo contrario en otro documento de este proyecto.

Los vidrios se colocarán de forma que no se vean sometidos a esfuerzos debidos a dilataciones y contracciones del propio vidrio y de bastidores, ni deformaciones debidas a asentamientos previstos de la obra. Así mismo no podrán perder su emplazamiento, ni salirse del alojamiento, incluso en caso de rotura. Una vez colocados los vidrios no podrán quedar en contacto con otros vidrios, metal, hormigón u otro elemento.

El espacio entre junquillo, galce y vidrio se sellará mediante masillas o bandas preformadas, de forma que no queden huecos al exterior, y quede libre el fondo del galce para desagüe y ventilación.

Antes de colocar la carpintería se comprobarán herrajes, nivelación de las hojas, etc.

En hojas de puertas las bisagras se colocarán a 300 mm de los extremos. Las holguras de la hoja serán: 3 mm entre el canto superior y el dintel; 7 mm entre canto inferior y suelo; 2 mm entre 2 hojas; 2 mm entre los cantos verticales y laterales del cerco y las jambas.

Una vez colocada la carpintería quedará aplomada, limpia, será estanca al aire y al agua, y su apertura y cierre serán suaves.

Las superficies acristaladas consideradas con riesgo de impacto según el Código Técnico de la Edificación resistirán sin romper, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003, un impacto de nivel 1 ó 2 según la cota éste situada a más o menos de 12 m. En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una rotura de forma segura.

Si la Dirección Facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de planeidad, resistencia superficial al ataque alcalino, al ataque por ácido clorhídrico, resistencia a flexión y rotura por impacto de bola a temperatura normal. Podrán comprobarse también la densidad, dureza, profundidad del mateado, dimensiones de los taladros y muescas.

Se hará control de colocación de calzos, masilla, perfil continuo y material de sellado, y de las dimensiones del vidrio. Por cada acristalamiento se hará un control de colocación de herrajes, y holgura entre hojas. Se hará un control por cada 5 puertas de vidrio, del estado de los cantos, dimensiones de la hoja y aplomado, holgura entre puerta y cerco o hueco, alineación y funcionamiento de bisagras, puntos de giro y pernios.

Se comprobará la correcta colocación de cercos, empotramientos de patillas, cantos de los vidrios, cuadratura del marco, verticalidad, horizontalidad, sellado de juntas y estanqueidad.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de la hoja: 2 mm en puertas; en vidrios especiales y planos ± 1 mm en espesor, ± 2 mm en resto de dimensiones; ± 2 mm en luna; -2 mm en vidrios templados con superficie menor o igual a 1 m², y -3 mm para superficies mayores.
- Desplome de puertas: 2 mm.
- Horizontalidad: 2 mm por m.
- Holgura de puerta a cerco: 2 mm.
- Alineación de bisagras, puntos de giro, pernios, herrajes de cuelgue y guía: 2 mm.
- Planeidad vidrios templados: 2 mm por m de diagonal en superficies de 1/2 m² o menores y de 3 mm para mayores.
- Posición de calzos en vidrios templados: ± 4 cm
- Holgura entre hojas de vidrios templados: +1 mm.
- Posición de muescas: ± 3 mm.
- Posición de taladros: ± 1 mm.
- Dimensiones de muescas: +3 mm y -1 mm.
- Diámetro de taladros: +1 mm y -0,5 mm.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie acristalada sin incluir marcos.

PERSIANAS

Cerramientos de defensa, de huecos de fachada, para oscurecer y proteger de las vistas el interior de los locales, consistentes en persianas enrollables manual o mecánicamente y de celosía.

Materiales:

Se acompañará certificado justificación de marcado CE con su suministro acorde a lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 13.659 especificando al menos resistencia al viento, al impacto y a las condiciones térmicas.

Persiana:

Constituida por lamas de madera, aluminio o PVC. Las de madera tendrán una humedad máxima del 8% en zonas del interior y del 12% en el litoral, estarán exentas de repelo, albura, acebolladura, azulado y nudos, y estarán tratadas contra ataques de hongos e insectos. Las de aluminio estarán tratadas contra la corrosión y las de PVC no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones.

Guía:

En persianas enrollables consistirá en perfil en U de espesor mínimo de 1 mm y será de acero galvanizado o aluminio anodizado.

Caja enrollamiento:

Será de madera, chapa metálica u hormigón, estancas al aire y al agua, resistentes a la humedad y no producirán puente térmico. Se podrá acceder a ella desde el interior del local. Permitirá el paso de la persiana con una holgura de 3 cm y estará prevista la salida de la cinta.

Sistema de accionamiento:

Estará compuesto por rodillo, polea, y cinta o enrollador automático si el accionamiento es manual, o por cable y torno si es mecánico. El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana. La polea será de acero o aluminio protegidos contra la corrosión o de PVC. La cinta será de material flexible y el cable estará formado por hilos de acero galvanizado.

Si el accionamiento es manual, la cinta tendrá una resistencia mayor de 4 veces el peso de la persiana, con un mínimo de 60 Kg Si el accionamiento es mecánico, el mecanismo irá dentro de una caja de acero galvanizado, aluminio anodizado o PVC rígido, y el cable irá dentro de un tubo de PVC rígido.

Las guías para persianas enrollables se colocarán mediante tornillos o patillas. Las patillas tendrán una longitud y espesor mínimo de 10 cm y 1 mm Las guías estarán separadas 5 cm como mínimo de la carpintería y del lateral correspondiente, y penetrarán 5 cm en la caja de enrollamiento. Entre las guías y las lamas habrá una holgura de 5 mm La lama superior se fijará al rodillo mediante cintas y la inferior llevará topes para que no se introduzca en la caja de enrollamiento. La altura de la persiana será de 10 cm mayor que la del hueco. El enrollador automático y el torno se fijará al parámetro a 80 cm del

suelo. Lo elementos de cerramiento se fijarán al muro de manera que sus juntas sean estancas para garantizar el aislamiento acústico y térmico.

Las lamas contarán con distintivos AENOR y EWAA EURAS. Si la Dirección Facultativa lo considera oportuno se realizarán ensayos según UNE de dimensiones, inercia, humedad, diámetro de nudos vivos, longitud de fisuras, fendas y acebolladuras, peso específico, esfuerzo de maniobra, dureza, maniobrabilidad y resistencia al viento, al choque de cuerpo blando y duro, en el caso de lamas de madera. A las de aluminio se les podrán hacer ensayos de medidas, tolerancias, espesor y calidad de sellado del recubrimiento anódico, maniobrabilidad, y resistencia al viento, al choque de cuerpo blando y duro; y a las de PVC de densidad, temperatura de reblandecimiento, espesor del perfil, altura y anchura de las lamas, estabilidad dimensional, absorción de agua, opacidad, rigidez a flexión y resistencia al impacto, a la acetona, a la luz y al enganche.

Se hará control de situación, aplomado y fijación de las guías, colocación de persianas, dimensiones y colocación de la caja de enrollamiento, sistema de accionamiento y colocación del marco. A todas las unidades se les hará una prueba de servicio consistente en comprobar la subida, bajada y fijación en cualquier posición en el caso de persianas enrollables, y el deslizamiento en persianas de celosía.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome de guías: 2 mm en 1 m.
- Dimensiones en caja de enrollamiento: -5%.
- Longitud de guías en persianas de celosía corrdera: 2%.
- Dimensiones en lamas de madera: ± 1 mm en anchura, y $\pm 2,5$ en sección.
- Espesor del perfil de PVC: $\pm 0,5$ mm.
- Altura en lamas de PVC: ± 1 mm.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguiente pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie vista de persiana.

Epígrafe 14. Pinturas

Revestimientos continuos de parámetros y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

Materiales:

Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica, etc. que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas, etc. que se mezclarán con disolventes orgánicos.

También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

Aditivos:

Se añadirá en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo, colorantes, tintes, disolventes, etc.

Imprimación:

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no féreos, anticorrosiva, para madera y selladora para yeso y cemento.

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20% en exterior o de entre 8 y 14% en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6%. El secado será de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28°C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85%. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes funguicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con funguicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

En el caso de tratarse de superficies con especiales características de acondicionamiento acústico, se garantizará que la pintura no merma estas condiciones.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pintura:

- Pintura de temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.
- Pintura al cemento: se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.
- Pintura al silicato: se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.
- Pintura plástica: si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.
- Pintura al óleo: se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.
- Pintura al esmalte: se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.

- Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el materia ferromagnético.

Se comprobarán el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias, óxido, moho... que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad, y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos... que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de no obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m².

Epígrafe 15. Instalación Eléctrica.

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.

Materiales:

- Acometida.
- Línea repartidora.
- Contadores.
- Derivación individual.
- Cuadro general de protección y distribución: interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

- Interruptor control de potencia.
- Instalación interior.
- Mecanismos de instalación.
- Electrodo de metales estables frente a la humedad y la acción química del terreno.
- Líneas enlace con tierra. Habitualmente un conductor sin cubierta.
- Arqueta de puesta a tierra.
- Tomas de corriente.

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las norma UE correspondientes.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el parámetro a un mínimo de 30 cm del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm como mínimo.

Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm de cercos, su profundidad será de 4 cm y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm en ellas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas siguientes:

Lámparas de descarga

Tabla nº 11: Potencias de las distintas lámparas de descarga

	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)
Potencia nominal de lámpara (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2,15 A) 277 (3 A)
400	425	435	425 (3,5 A) 435 (4,6 A)

Nota: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Lámparas halógenas de baja tensión

Tabla nº 12: potencias de las distintas lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierto con tierra arcillosa.

Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002 por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionabilidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V ó 50 V, según sean locales húmedos o secos y la resistencia será menor que 10 ohmios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de caja general de protección: $\pm 1\%$.
- Enrase de tapas con el pavimento: $\pm 0,5$ cm.
- Acabados del cuadro general de protección: ± 2 mm.
- Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Epígrafe 16. Instalación Fontanería

Comprende la instalación de distribución desde la acometida hasta el edificio, la distribución interior y todos los aparatos sanitarios, griferías... para abastecimiento de agua sanitaria fría y caliente y riego.

Materiales

- Tubos y accesorios: para acometida y distribución podrán ser de fundición, polietileno, cobre..., para agua fría de cobre, acero galvanizado, polietileno, cobre... para agua caliente de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable, cobre... y para riego de PE rígido.
- Los tubos de cobre irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanquidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm.
- Llaves y válvulas.
- Arquetas para acometida y registro.
- Griferías.
- Contador.
- Aparatos sanitarios.

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia “Suministro de Agua” desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, normas de la empresa suministradora y normas UNE correspondientes.

Los materiales empleados en la red serán resistentes a la corrosión, no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí, serán resistentes a las temperaturas de servicio o al mínimo de 40°.

Las tuberías enterradas se colocarán respetando las distancias a otras instalaciones y protegidas de la corrosión, esfuerzos mecánicos y heladas.

La acometida será accesible, con llave de toma, tendrá un solo ramal y dispondrá llave de corte exterior en el límite del edificio. Al igual que el resto de la instalación quedará protegida de temperaturas inferiores a 2°C.

Se dispondrá un filtro delante del contador que retenga los residuos del agua.

El contador general se albergará en un armario o arqueta según condiciones de la empresa suministradora junto a llaves de corte general, de paso, de contador y de retención. En edificios de varios propietarios, los divisionarios se ubicarán en planta baja, en un armario o cuarto ventilado, iluminado, con desagüe y seguro. Se colocarán llaves de paso en los montantes verticales de los que saldrán las derivaciones particulares que han de discurrir por zonas comunes del edificio.

Se dispondrán sistemas antirretorno después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes de los equipos de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de climatización o refrigeración.

Las tuberías se colocarán distanciadas un mínimo de 3 cm entre ellas y de los parámetros y aisladas con espumas elastómeras o conductos plásticos y fijadas de forma que puedan dilatarse libremente. Cuando se prevea la posibilidad de condensaciones en las mismas, se colocarán aislantes o conductos plásticos a modo de paravapor.

La separación entre tubos de ACS y agua fría será de 4 cm, de 3 cm con tuberías de gas y de 30 cm con conductos de electricidad o telecomunicaciones.

Se colocarán tubos pasamuros donde las tuberías atraviesen forjados o paramentos. Las tuberías quedarán fijadas de forma que puedan dilatarse libremente, y no se produzcan flechas mayores de 2 mm. Las tuberías de agua caliente tendrán una pendiente del 0,2% si la circulación es forzada, y del 0,5% si es por gravedad.

Si fuera necesaria su instalación, el grupo motobomba se colocará en planta baja o sótano cuidando el aislamiento acústico de la sala en la que se ubique. Disponiendo de bancada adecuada y evitando cualquier transmisión de vibraciones por elementos rígidos o estructurales para ello se dispondrán conectores flexibles.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las uniones entre tuberías serán estancas. En tubos de acero galvanizado las uniones serán roscadas de acuerdo a la UNE 10242:95. Los tubos de cobre podrán soldarse o utilizar manguitos mecánicos y en el caso de los tubos plásticos se seguirán las indicaciones del fabricante.

Finalmente se colocarán los aparatos sanitarios rellenando con silicona neutra fungicida las fijaciones y juntas. Dispondrán de cierre hidráulico mediante sifón. Si los aparatos son metálicos se conectarán a la toma de tierra. Los inodoros contarán con marcado CE y seguirán las especificaciones impuestas en la norma UNE EN 997.

Se identificarán todos los materiales y componentes comprobando su marcado, diámetros, conformidad con el proyecto y que no sean defectuosos. Llevarán distintivos MICT, ANAIP y AENOR. Si la Dirección Facultativa lo dispone, a los tubos se les harán ensayos por tipo y diámetro según normas UNE, de aspecto, medidas, tolerancias, de tracción y de adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvánico.

Se comprobará que las conducciones, dispositivos, y la instalación en general, tienen las características exigidas, han sido colocados según las especificaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio a toda la instalación: de presión, estanquidad, comprobación de la red bajo presión estática máxima, circulación del agua por la red, caudal y presión residual de las bocas de incendio, grupo de presión, simultaneidad de consumo, y caudal en el punto más alejado.

Para ello la empresa instaladora llenará la instalación de agua con los grifos terminales abiertos para garantizar la purga tras lo cual se cerrará el circuito y se cargará a la presión de prueba. Para instalaciones de tuberías metálicas se realizarán las pruebas según la UNE 100151:88 y para las termoplásticos y multicapas la norma UNE ENV 2108:02.

En el caso de ACS se realizarán las pruebas de caudal y temperatura en los puntos de agua, caudal y temperatura contemplando la simultaneidad, tiempo de obtención de agua a la temperatura estipulada en el grifo más alejado, medición de temperatura de red y comprobación de gradiente de temperatura en el acumulador entre la entrada y salida que ha de ser inferior a 3°C.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de arqueta: 10%.
- Enrase pavimento: 5%.
- Horizontalidad duchas y bañeras: 1 mm x m.
- Nivel de lavado, fregadero, inodoros, bidés y vertederos: ± 10 mm.
- Caída frontal respecto a plano horizontal de lavado y fregadero: 5 mm.
- Horizontalidad en inodoros, bidés y vertederos: 2 mm.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Epígrafe 17. Instalación contra Incendios.

Instalaciones para detectar incendios, dar la señal de alarma y extinguirlos, con el fin de evitar que se produzcan o en caso de que se inicien, proteger a personas y materiales.

Materiales

- Extintores portátiles.
- Bocas de incendio equipadas.
- Hidrantes exteriores.
- Columna seca.

- Sistema de detección y alarma.
- Rociadores de agua.
- Instalación automática de extinción.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Estarán terminados, limpios y nivelados los paramentos a los que se vayan a fijar los elementos de la instalación.

La separación mínima entre tuberías y entre éstas y elementos eléctricos será de 30 cm. Las canalizaciones se fijarán a los paramentos si son empotrados rellenando las rozas con mortero o yeso, y mediante tacos o tornillos si van por la superficie.

Si han de atravesar la estructura, lo harán mediante pasatubos. Las conexiones entre tubos serán roscadas y estancas, y se pintarán con minio. Si se hace reducción de diámetro, se hará excéntrica.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

La distancia mínima entre detectores y paramentos verticales será de 0,5 m y la máxima no superará la mitad del lado del cuadrado que forman los detectores colocados.

Los pulsadores manuales de alarma quedarán colocados en lugar visible y accesible.

Los bloques autónomos de iluminación de emergencia se colocarán a una altura del suelo de 2,10 m.

Las BIE quedarán colocadas sobre un soporte rígido, en lugar accesible, alejadas como máximo 5 m de puertas de salida, y su centro quedará a una altura del suelo de 1,5 m.

Los extintores portátiles se colocarán en lugar visible (preferiblemente bajo luz de emergencia), accesible, cerca de la salida, y la parte superior del extintor quedará a una altura máxima de 1,70 m del suelo.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE-23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Todos los materiales y elementos de la instalación tendrán marca AENOR además del preceptivo marcado CE en aquellos componentes que disponen de norma armonizada y han cumplido el plazo de entrada en vigor del marcado CE como B.I.E.s, extintores, rociadores o dispositivos de alarma y detección.

Se comprobará la colocación y tipo de extintores, rociadores y detectores, las uniones y fijaciones de todas las bocas de columna seca y de incendio, de tomas de alimentación y equipo de manguera, dimensiones de elementos, la calidad de todos los elementos y de la instalación, y su adecuación al proyecto.

Se harán pruebas de servicio a la instalación: se le harán pruebas de estanquidad y resistencia mecánica según R.D. 1.972/1993 a las bocas de incendio equipadas y a columnas secas; se comprobará la estanquidad de conductos y accesorios de rociadores; se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación de rociadores y detectores.

La instalación será realizada por un instalador homologado que extenderá el correspondiente certificado.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Epígrafe 18. Maquinaria

Por figurar en la Memoria y Presupuesto del presente Proyecto, se especifica con todo detalle la maquinaria a instalar, nos remitimos a los siguientes documentos.

Todas las partes de la maquinaria que deben estar en contacto con los elementos a tratar, serán de material inalterable, con superficie lisa y fácilmente limpiable. De la misma manera el exterior de la maquinaria deberá estar esmaltado o cubierto de material inalterable y sin ángulos entrantes que impidan una limpieza perfecta.

Los elementos móviles deberán estar provistos de los debidos dispositivos de protección para el manejo del operador. Los rendimientos de cada máquina se ajustarán a los que se han fijado en el Proyecto. Si en condiciones de trabajo normales una máquina, con fuerza de acondicionamiento suficiente y manejada de acuerdo con las instrucciones, no diera el rendimiento garantizado, se comunicará a la casa vendedora para que comunique las deficiencias y haga las modificaciones oportunas. Si en el plazo de un mes, estas deficiencias no fueran subsanadas, la casa se hará cargo de la maquinaria, puesta, embalada en la estación más próxima a la resistencia del cliente, devolviendo el mismo importe que haya pagado, o suministrándole a elección de éste, en sustitución de la maquinaria retirada, otra de rendimiento correcto.

Serán de cuenta de la casa suministradora el transporte, embalaje, derechos de aduanas, riesgos, seguros e impuestos hasta que la maquinaria se encuentre en el lugar de su emplazamiento. El montaje será por cuenta de la casa vendedora, si bien el promotor proporcionará las escaleras, instalación eléctrica, herramienta gruesa y material de albañilería, carpintería y cerrajería necesaria para el montaje, así como personal auxiliar para ayudar al especializado que enviará la empresa suministradora.

El plazo que para la entrega de maquinaria pacte el promotor con el vendedor de la misma, no podrá ser ampliado más que por causa de fuerza mayor, como

huelgas, lock-out, movilizaciones del ejército, guerra o revolución. Si el retraso es imputable a la casa vendedora, el promotor tendrá derecho a un 1% de rebaja en el precio por cada semana de retraso como compensación por los perjuicios ocasionados.

Será por causa de la entidad vendedora suministrar los aparatos y útiles precisos para ejecutar las pruebas de las máquinas y verificar las comprobaciones necesarias, siendo de su cuenta los gastos que originen éstas.

En cada máquina o grupo de máquinas, se establecerá una fecha de prueba con el objeto de poder efectuar la recepción provisional, para el plazo mínimo de garantía de un año, en el cual su funcionamiento ha de ser perfecto, comprometiéndose la empresa suministradora a reponer por su cuenta las piezas que aparezcan deterioradas a causa de una defectuosa construcción o instalación y a subsanar por su cuenta las anomalías o irregularidades de funcionamiento que impidan su uso normal.

Epígrafe 19. Obras o Instalaciones no Especificadas.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Director de Obra quién, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

CAPITULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Epígrafe 1. Obligaciones y Derechos del Contratista

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Tendrá consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al Director de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al recurso preventivo de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Estará obligado a presentar al promotor un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.
- Cuando no proceda a gestionar por sí mismo los residuos de construcción y demolición estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

- Estará obligado a mantener los residuos de construcción y demolición en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Artículo 19. Remisión de solicitud de ofertas

Por la Dirección Facultativa se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Artículo 20. Residencia del contratista

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Director de Obra y notificándoles expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 21. Reclamaciones contra las órdenes de Dirección

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Director de Obra, sólo podrán presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 22. Despido por insubordinación, incapacidad o mala fe

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Director de Obra o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Director de Obra lo reclame.

Artículo 23. Copia de los documentos

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias de contratadas las obras.

Epígrafe 2. Trabajos, Materiales y Medios Auxiliares

Artículo 24. Libro de órdenes

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes. Asistencias e Incidencias que se mantendrán permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección Facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 25. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Director de Obra, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de cuatro meses.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 26. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" del Pliego de General de Condiciones Varias de la Edificación y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mal ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 27. Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 29.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

Artículo 28. Obras y vicios ocultos

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en el existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosas.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuentas del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 29. Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de Obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Director de Obra dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta se éstos, a las órdenes del Director de Obra.

Artículo 30. Medios auxiliares

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario por la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos, determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto el Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc, y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra, y en la que se guardará una copia completa del proyecto visada por el Colegio Oficial, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y saluc.

Epígrafe III. Recepción y Liquidación

Artículo 31.Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Director de Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Director de Obra debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 32. Plazo de garantía

Desde la fecha en que la recepción provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 33. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y a todo lo que fuere menester para su buena conservación, abandonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director de Obra fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc; que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 34. Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

Artículo 35. Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobados por la Dirección Facultativa con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Director de Obra.

Artículo 36. Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

Epígrafe IV. Facultades de la Dirección de Obras

Artículo 37. Facultades de la Dirección de Obras

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, en misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación,” sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPITULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Epígrafe I. Base Fundamental

Artículo 38. Base fundamental

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de Índole Económica”, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones Generales y particulares del Pliego de Condiciones.

Epígrafe II. Garantías de Cumplimiento y Fianzas

Artículo 39. Garantías

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de sí éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 40. Fianzas y seguros

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

A la firma del contrato, el Contratista presentará las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos

Artículo 41. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o

directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 42. Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Municipio en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Epígrafe III. Precios y Revisiones

Artículo 43. Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Facultativa estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambas son coincidentes se formulará por la Dirección Facultativa el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión de resultados, el Director de Obra propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se

hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que estime fijarle el Director de Obra y a cumplir a satisfacción de éste.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al Contratista.

Artículo 44. Reclamaciones de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Director de Obra o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación.

Las equivocaciones materiales no alteraran la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto de importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 45. Revisión de precios

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y probadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida

convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

Artículo 46. Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que ese hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abanarán al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

Epígrafe IV. Valoración y Abono de los Trabajos

Artículo 47. Valoración de la Obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tanto por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 48. Mediciones parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmado por ambas partes. La

medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar los datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Artículo 49. Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contienen mayor número de unidades previas de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 50. Valoraciones de obra incompletas

Cuando por consecuencia de rescisión y otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 51. Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar, que el Contratista ha cumplido los compromisos

referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 52. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Director de Obra, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 53. Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos e menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 54. Indemnización por retraso de los trabajos

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 55. Indemnización por daños de causa mayor al contratista

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, avería o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos y maremotos.
3. Los producidos por vientos huracanados, marcas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
4. Los que provengan de movimientos del terreno en que están construidas las obras.
5. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

Las indemnizaciones se referirán exclusivamente al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc. propiedad del Contrata.

Epígrafe 5. Varios

Artículo 56. Mejora de Obras

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director de Obra ordene, también por escrito, la ampliación de las Contratadas.

Artículo 57. Seguro de los trabajos

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los trabajos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de Obra.

Las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos

CAPITULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

Normas general del Sector

- Decreto 462/1971, de 11 de Marzo Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre Ley de Ordenación de la Edificación. LOE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de Enero, Certificación Energética de Edificios.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre por el que se aprueba el Documento Básico de Protección contra el Ruido DB-HR del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Estructurales

- Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

Materiales

- Orden 1947, de 28 de Julio Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

- Orden 1986, de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Real Decreto 956/2008, RC-08. Instrucción para la Recepción de Cementos.

Instalaciones

- Orden de 23 de Mayo de 1977 Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de Septiembre Instalaciones Petrolíferas para Uso Propio.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los Mismos.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de Junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referentes a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de Agosto Reglamento de aparatos de Elevación y su Manutención.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de Febrero Infraestructuras Comunes en los Edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicaciones.
- Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril Reglamento Regulador de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el Acceso a los Servicios de Telecomunicaciones en el Interior de los Edificios y de la Actividad de Instalación de Equipos y Sistemas de Telecomunicaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Seguridad y Salud

- Real Decreto 1407/1992, Decreto Regulador de las Condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.

- Ley 31/1995 Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/1997, Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997, Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001, Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001, Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, Modifica al Real Decreto 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que pueden derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Real Decreto 604/2006, que modifica al Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de Octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Administrativas

- Resolución 1971 de Diciembre Correos. Instalación de casilleros domiciliarios.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de Mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas

Artículo 58. Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Director de Obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia al fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Director de Obra.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 59. Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes, ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún conducto pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes de los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 60. Pagos de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc; cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Director de Obra considere justo hacerlo.

Artículo 61. Causas de rescisión del contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos del 40%, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40% como mínimo de las Unidades del Proyecto modificadas.
4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata, no sé de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
5. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
7. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
8. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
9. El abandono de la obra sin causa justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.
11. Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Zaragoza, Diciembre de 2014.

El alumno:

Fdo: A. Raúl Gil Alonso

DOCUMENTO IV

MEDICIONES

ÍNDICE

1. Mediciones.	2
-----------------------	----------

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	CANTIDAD
CAPÍTULO C1 DEMOLICIONES							
DEMOL.PUERTAS Y VENTANAS							
01.01.01	Ud. Demolición de ventanas y puerta viejas de la nave, transporte de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.	1	1				1
01.01.02	M3 APERT.HUECO (>1,00 m2) MAMP. MANO M3. Apertura, por medios manuales, de huecos mayores de 1,00 m2. de superficie, en muros de fábrica de bloque de hormigón recibida con morteros pobres, i/retirada de escombros a pie de carga, apeo del hueco hasta adintelar, medios auxiliares de obra y p.p. de costes indirectos .						
	Ventana exterior tienda	1	1	0,25	1	0,25	
	Ventanas exteriores	4	2	0,25	1	2,00	
	Puerta depuradora	1	5,5	0,25	3	4,13	
	Puerta principal	1	0	0	0	0,00	
	Puerta tienda	1	1	0,25	2	0,50	
	Puertas dobles de máquinas, caldera y sala de acabado	3	1,5	0,25	2	2,25	9,13
01.01.03	M2 DEMOL.SOLERA HORM.10 CM C/COMP. M2. Demolición solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retroexcavadora, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-19.	1	30	19,7	1	591	591
01.01.04	m3 TRANS.ESCOM.VERT.<80 km.S/CAM. Transporte de escombros al vertedero, considerando que parte del escombros de la mampostería es reutilizable, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 80 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.						
	Aperuras huecos puertas y ventanas	1	1	1	9,13		
	Solera	1	591	0,1	59,1		68,23
CAPÍTULO C2 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.01.01	M2 RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA M2. Retirada de capa vegetal de 10-20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						
	Fachada norte	1	30	7		210	
	Fachada principal	1	20	1		20	
	Talud de la fachada sur	1	363	1		363	
	Balsa de desecación salmuera	1	5,5	7		38,5	631,5
02.01.02	M2 EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.						
	Fachada norte	1	30	7		210	
	Fachada principal	1	20	1		20	
	Talud de la fachada sur	1	363	1		363	
	Balsa de desecación salmuera	1	5,5	7		38,5	631,5
02.01.03	M3 EXCAV.MINI-RETRO ZANJAS T.MEDIO M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia media, en apertura de zanjas,						

con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

Colector 1 (mixto pluviales y residuales)	1	52,63	0,4	0,8	16,84
Colector 2 (pluviales)	1	25,71	0,4	0,8	8,23
Colector 3 (principal de enlace)	1	4,48	0,5	1,5	3,36
Ramal 1 (residual)	1	4	0,4	0,6	0,96
Ramal 2 (residual)	1	33,06	0,4	0,6	7,93
Ramal 3 (residual)	1	72,68	0,4	0,6	17,44

54,77

02.01.04 M3 EXCAV. MINI-RETRO POZOS T.FLOJO

M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

Pozo colector depuradora red residual	1	1,5	1	2	3,00
Arquetas	8	0,51	0,51	0,8	1,66
Pie bajantes	8	0,38	0,38	0,6	0,69

5,36

02.01.05 M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE

M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.

Solera nave	1	591	1	591	
Balsa de salmuera	1	38,5	1	38,5	
Accesos y aceras perimetrales	1	290	1	290	

919,5

CAPÍTULO C3 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

TUBERIA PVC 50mm

03.01.01 MI i/SOLERA

Mi. Tubería de PVC sanitario serie C, de 50mm. de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Ramal 1 (residuales)	1	4	4		
----------------------	---	---	---	--	--

4

TUBERIA PVC 75mm

03.01.02 MI i/SOLERA

Mi. Tubería de PVC sanitario serie C, de 75mm. de diámetro y 3.2mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Ramal 3 (residuales)	1	72,68	72,68		
----------------------	---	-------	-------	--	--

72,68

TUBERIA PVC 110 mm.

03.01.03 MI i/SOLERA

Mi. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Ramal 2 (residuales)	1	33,06	33,06		
----------------------	---	-------	-------	--	--

33,06

TUBERIA PVC 125 mm.

03.01.04 MI i/SOLERA

Mi. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 125 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.

Colector 2 (pluviales)	1	25,71	25,71		
------------------------	---	-------	-------	--	--

25,71

		TUBERIA PVC 160 mm.		
03.01.05	MI	i/SOLERA		
	<p>MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 160 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.</p>			
	Colector 1 (mixto)	1	52,63	52,63
				52,63
		TUBERIA PVC 200mm		
03.01.06	MI	i/SOLERA		
	<p>MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 200mm. de diámetro y 3.9mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.</p>			
	Colector 3 (principal-unión a red municipal)	1	4,48	4,48
				4,48
		REJILLA SUMIDERO		
03.01.07	Ud	PLETINA		
	<p>Rejilla para sumidero de 25 cm. de anchura total, realizada con cerco de angular de 75x25x3 mm., contracerco de angular de 30x80x3 mm. con patillas para recibido y pletinas macizas de 20x3 mm. colocadas de canto, elaborada en taller i/montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p>			
		8	8	8
				8
		ARQUETA LADRI.REGISTRO 51x51x65		
03.01.08	Ud	cm.		
	<p>Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p>			
		8	8	8
				8
		ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE		
03.01.09	Ud	38x38x50cm		
	<p>Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p>			
		8	8	8
				8
		EST.DEP.ACERO 75 US.D=250/4600		
03.01.10	Ud			
	<p>Ud. Estación depuradora de oxidación total para 75 habitante equivalentes, de 2 m. de diámetro y 5 m. de longitud, consta de soplantes, reja debastadora, reactor biológico, decantador secundario y recirculación de lodos, totalmente instalada, según NTE-ISD.</p>			
		1	1	1
				1
		POZO REGISTRO D-1 PROF.		
03.01.11	Ud	2 m.		
	<p>Ud. Pozo de registro visitable, de 100x150 cm de interior y 2 m. de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm², i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, s/NTE-ISS-55.</p>			

		1		1			1
CAPÍTULO C4 CIMENTACIÓN							
04.01.001	M3	HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila CENT.VER.MAN					
M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.							
Zanjas		1	60	1	0,1	0	
04.01.02	M2	SOL.ARM.HA-25, 15#15x15x6+ECH.15					6
Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.							
Nave		1	591	1	591		
Urbanización		1	285	1	285		
Balsa desecación salmuera		1	4	5	20		
							896
CAPÍTULO C5 CUBIERTA							
05.01.01	MI	BAJANTE PLUV.DE PVC 75mm.					
MI. Tubería de PVC de 75 mm color gris, UNE 53,114ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 5 evacuación de aguas							
		8	4,8	38,4			
							38,4
05.01.02	MI	CANALÓN DE PVC.D=125 mm					
MI. Canalón de PVC de 125 mm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/DB-HS 5 evacuación de aguas							
		1	60	60			
							60
CAPÍTULO C6 ALBAÑILERIA							
06.01.01	M2	TABIQUE LADRILLO LATEROYESO					
M2. Tabique de ladrillo hueco Lateroyeso doble celda de 86x33x10 cm recibido con yeso y con revestimiento interior y exterior de 1 cm de yeso.							
Zona oficina, tienda, laboratorio y vestuarios		1	55,18	2,7	148,99		
		-1	10,6	1	-10,60		
							138,39
06.01.02	M2	TABIQ. PANEL LISO 100mm(LAC+AISL+LAC)					
M2.Divisiones interiores formadas por panel de 100 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm perfil liso autoportante, lacado en ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares. También empeado en el techo de la cámara.							
Resto de la nave		1	160,08	3,5	560,28		
Techo de las cámaras		1	158	1	158,00		
Descuento puertas y ventanas		-1	43	1	-43,00		
							675,28
06.01.03	M2	BLOQUE HOR. 40X20X20					
M2. Bloque de hormigón de 40X20X20 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río							

	1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.				
	Cierre de ventanas demolidas	6	2	2	24
	Puerta principal	1	4	4	16
	Descuento actual puerta principal	-1	3	3	-9
					31
06.01.04	M2 ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. 1/4 VER.				
	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.				
	Puerta principal	1	4	4	16
	Descuento actual puerta principal	-1	3	3	-9
					31
06.01.05	M2 GUARNECIDO MAESTR. Y ENLUCIDO				
	M2. Enlucido con yeso fino YF de 1mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1m. y alineadas con cuerda, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10, 11, 12 y 13.				
	Zona ofina, tienda, laboratorio y vestuarios	1	55,18	2,7	148,99
					148,99
06.01.06	M2 F. TECHO PLACAS RÍGIDAS V.CELULAR				
	M2. Falso techo registrable de placas rígidas de vidrio celular en placa vinílica, resistente a la humedad, barrera de vapor, antiseéptico, inorgánico y ecológico. Con acabado lateral recto, modulado en placas de 60x60 cm y 22 mm de espesor, en color blanco instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados a la celosía de la cubierta.				
	Toda quesería salvo cámaras	1	400,75	1	400,75
					400,75
06.01.07	M2 RECIB.CERCOS EN MUR.EXT.BLOQ. H.				
	M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de bloque de hormigón, utilizando mortero de cemento 1/4, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.				
			11		11
					11
06.01.08	M2 RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES				
	M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.				
			13	13	
					13
CAPÍTULO C7 SOLADOS Y ALICATADOS					
07.01.01	M2 PAV. IND.EPOXY MASTERTOP 1220				
	M2. Revestimiento epoxy multicomponente color granate, para pavimentos de hormigón, Mastertop 1220 de Halesa MBT o similar.				
	Depuradora	1	3,61	6,17	22,27
	Sala acabados	1	6,69	3,95	26,43
	Almacén	1	3,9	4,99	19,46
	Sala de oreo	1	3,33	4,31	14,35
	Sala de maduración	1	7,9	13,9	109,81
	Sala de conservación	1	7,9	4,3	33,97
	Sala de caldera	1	3,9	3,4	13,26
	Sala de máquinas	1	4	1,94	7,76

Pasillo central	1	24,94	3,3	82,30	
Pasillo final	1	4	1,6	6,40	
					336,01

07.01.02 M2 SOLADO GRES 30x30 ANTIDESLIZANTE

Solado de baldosa de grés antideslizante de 30x30 cm. bicapa con junta de Ferrojunta Gris, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

Tienda	1	2,85	4,95	14,11	
Oficina	1	4	3,19	12,76	
Laboratorio	1	4	2,61	10,44	
Vestuarios	1	3,8	4,4	16,72	
					54,03

07.01.03 M2 SOLADO GRES 30x30 ANTIDESL. Y ANTIAC.

Solado de baldosa de grés antideslizante y antiácido de 30x30 cm. bicapa con junta de Ferrojunta beige, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. Color beige.

Sala de recepción	1	5,1	7,95	40,55	
Sala de elaboración	1	11,14	7,95	88,56	
Sala de limpieza	1	6,17	4,29	26,47	
					155,58

07.01.04 M2 ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM

M2. Alicatado azulejo blanco de 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

Aseos	1	36	2,7	97,20	
	-18	0,8	2	-28,80	
					68,40

CAPÍTULO C8 CARPINTERIA Y PINTURA

08.01.01 M2 PUERTA CORR. R.P.T. LAC. BL. FRIGO. INDUST.

M2. Puerta corredera de aluminio, con marco construido con perfiles de aluminio lacados con rotura de puente térmico, zócalo de aluminio unido al marco y chapa de acero inoxidable. Fijación al panel mediante tornillos autorroscantes ocultos con un perfil de aluminio. Formada por una hoja fabricada con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestido con chapa de acero galvanizado y lacado blanco. Recubrimiento con film protector y aislamiento de espuma de poliuretano de densidad 40 kg/m3. Incluye doble burlete sobre soporte de PVC, reacción al fuego M2, i/herrajes, raíles, sistema de guiado y sistema de apertura de palanca, todo instalado.

Cámara oreo	1	1	2	2,00	
Cámara de maduración	2	1,5	2	6,00	
Cámara de conservación	1	1,5	2	3,00	
					11

08.01.02 M2 VENT. Y PUERT. EXT. PVC.LB.PRACT.

M2. Carpintería de PVC exterior color exterior madera e interior blanco masa. Sistema abisagrado de PVC, con triple junta. Marco estandar con un peso máximo por hoja de 100 kg, practicables y oscilobatientes, antifalsamaniobra, con maneta y cierre perimetral. Persiana de aluminio rellena de espuma de poliuretano, con mosquitera y tapa frontal acústica. Vidrios con cámara 4/16/4 de baja emiti-vidad. Perfiles reforzados con acero galvanizado. Todo instalado.

Ventanas salas recepción y acabado	4	2	1	8,00	
------------------------------------	---	---	---	------	--

	Ventana tienda	1	1	1	1,00	
	Puerta tienda	1	1	2	2,00	
						11
08.01.03	M2 PUERT. EXT. AC.GAL. PRACTICABLES					
	M2. Carpintería de acero galvanizado exterior con film del PVC imitación madera. Doble puerta de apertura hacia el exterior, con rejilla de ventilación. Montada, incluso con p.p. de herrajes, y con p.p. de medios auxiliares.					
		3	1,5	2	9,00	
						9
08.01.04	M2 PUERT. EXT. AC.GAL. PRACTICABLES					
	M2. Carpintería de acero galvanizado exterior con film del PVC imitación madera. Siete puertas en acodeón, con rejilla de ventilación. Montada, incluso con p.p. de herrajes, y con p.p. de medios auxiliares.					
		1	3	5,47	16,41	
						16,41
08.01.05	M2 PUERTA ALUM.SEGURID.LAMA 80 mm					
	Puerta automática apertura verticalde lamas reforzadas de aluminio lacadas en color madera, de seguridad, y de 80 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (eje, polea, guia y motor), montada, incluso con p.p.de herrajes de cierre lateral interno, y con p.p. de medios auxiliares. Puerta central practicable de 100x200 cm. Aislamiento de espuma de poliuretano.					
		1	3	3	9,00	
						9
08.01.06	M2 PUERTAS INT. PVC.BATIENTES					
	M2. Carpintería de PVC interior color blanco masa. Ciegas con ventana circular Sistema abisagrado de PVC, con triple junta. Marco estandar, practicables y batientes en dos sentidos.sin manetas y cierre perimetral y vidrios de seguridad.Diámetro de la ventana de 60 cm. Todo instalado.					
		6	1,5	2	18,00	
						18
08.01.07	M2 PUERTAS INT. PVC.PRACTICABLES					
	M2. Carpintería de PVC interior color blanco masa. Ciegas con dos cuarteles Sistema abisagrado de PVC, con triple junta. Marco estandar, practicables.con manetas, herrajes y cierre perimetral. Todo totalmente instalado					
		10	0,8	2	16,00	
						16
08.01.08	M2 VENT. INTERIOR PVC CORREDERA					
	M2. Carpintería de PVC exterior color blanco masa. Sistema abisagrado de PVC, con triple junta Marco estandar, ventana de dos hojas corredera de 100x100 cm, con maneta y cierre perimetral Vidrio de seguridad de 6 mm. Todo totalmente instalado.					
		2	1	1	2	
						2
08.01.09	M2 PUERTA ALUM.SEGURID.LAMA 80 mm					
	Puerta automática enrollable de apertura vertical de polietileno, con sistema de apertura manual y automática con detección de entrada y salida. Con herrajes, guias y motor, totalmente instalado. Puerta almacén					
		1	1,5	3	4,5	
						4,5
08.01.10	M2 REJA ACERO RED. D=18 mm.					
	Reja metálica realizada con barrotes verticales separados cada 12 cm. de redondo macizo de D=18 mm. soldados a dos perfiles huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm., separados como máximo 1 metro, soldados entre sí, elaborada en taller y montaje en obra.					
		4	2,4	1,4	13,44	
		1	1,4	1,4	1,96	

	1	0,9	0,95	0,86	
					16,26

08.01.11 M2 PINTURA AL TEMPLE LISO BLANCO INT.
M2. Pintura al temple liso blanco en paramentos verticales y horizontales dos manos, i/lijado, emplastecido y acabado. Para interior o exterior.

Zona oficina, tienda, laboratorio y vestuarios	1	55,18	2,7	0,00	
Descuento de puertas y ventanas	- 1	10,6	1	-10,6	

138,39

08.01.12 M2 PINTURA AL TEMPLE LISO OCRE EXT.
M2. Pintura al temple liso ocre en paramentos verticales, dos manos, i/lijado, emplastecido y acabado. Para interior o exterior.

Fachada norte	1	30	5	150,00	
Fachada sur	1	30	5	150,00	
Fachada Este	1	115	1	115,00	
Fachada Oeste	1	115	1	115,00	
Descuento de puertas y ventanas	-1	49,73	1	-49,73	

480,27

CAPÍTULO C9 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

TUBERÍA COBRE RÍGIDO 60

09.01.01 MI MM
M1. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 60-62 mm, con 2 mm de pared, con válvula antiretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada.

10,74 10,74

10,74

TUBERÍA COBRE RÍGIDO 40

09.01.02 MI MM
M1. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 40-42 mm, con 2 mm de pared, con válvula antiretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada.

9,24 9,24

9,24

TUBERÍA COBRE RÍGIDO 15

09.01.03 MI MM
M1. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 15-17 mm, con 2 mm de pared, con válvula antiretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada.

10,47 10,47

10,47

09.01.04 Ud COMPRESOR DE PISTÓN
Ud. Compresor de pistón de 5,5 kW de potencia, presión de trabajo 12 bar y caudal de 70 m3/h, incluido montaje y colocación.

1 1

1

CAPÍTULO C10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CUADRO PROTEC.ELECTRIF.ELEVADA

10.01.01 Ud 9C.
Ud. Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 26 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar, con circuitos adicionales para calefacción, aire acondicionado y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.

6 6

6

10.01.02 MI DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5X200 MM2

MI. Derivación ondividual 5x200 mm2(línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5 conductores de cobre de 25 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro más condctor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo Instalada en canaladura incluyendo elementos de fijación y conexionado.

4,65 4,65

4,65

CIRCUITO TRIF. POTENCIA

10.01.03 MI 10A

MI. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.

L-1,1	1	6,89
L-1,3	1	35,12
L-1,5	1	15,67
L-2,1	1	8,4
L-2,3	1	6,19
L-2,5	1	11,14
L-2,7	1	17,63
L-3,1	1	28,75
L-3,3	1	57,71
L-4,1	1	11,73
L-4,2	1	8,73
L-4,3	1	3,62
L-4,4	1	7,54
L-4,5	1	5,66
L-4,6	1	10,99
L-4,7	1	11,47
L-4,8	1	6,77
L-4,9	1	11,95
L-4,10	1	7,17
L-4,11	1	57,82
L-5,1	1	10,38
L-5,3	1	3,2
L-5,5	1	68,61

413,14

CIRCUITO TRIF. POTENCIA

10.01.04 MI 40A

MI. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.

L-1,2	1	8,18
L-1,4	1	11,15
L-1,6	1	15,8
L-2,2	1	7,39
L-2,4	1	10,68
L-2,6	1	15,45

	L-2,8	1	21,32	
	L-3,2	1	32,26	
	L-4,12	1	19,21	
	L-5,2	1	10,38	
	L-5,4	1	5,66	
				157,48
10.01.05	MI	60A	CIRCUITO TRIF. POTENCIA	
	MI. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.			
	L-1	1	18,57	
	L-2	1	20,99	
	L-3,4	1	41,02	
	L-3	1	13,66	
	L-4	1	8,01	
	L-5	1	2,36	
				104,61
10.01.06	Ud		TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
		4	4	
				4
10.01.07	Ud		BASE ENCHUFE ESTANCA P.C.	
	Ud. Base enchufe estanca de superficie JUNG-621 W con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial, totalmente montado e instalado.			
	Sala limpieza	1	1	
	Sala elaboración	1	1	
	Tienda	2	2	
	Laboratorio	4	4	
	Oficina	3	3	
	Vestuarios	4	4	
	Pasillo central	2	2	
	Sala caldera	2	2	
				19
10.01.08	Ud		BASE ENCHUFE TRIF. ESTANCA P.C.	
	Ud. Base enchufe estanca trifásica con toma tierra, totalmente montado e instalado.			
	Cámara oreo	2	2	
	Cámara maduración	4	4	
	Cámara conservación	2	2	
	Almacén	1	1	
	Sala limpieza	2	2	
	Depuradora	2	2	
	Sala acabado	4	4	
	Sala recepción	6	6	
	Sala elaboración	7	7	
	Pasillo central	1	1	
	Sala caldera	1	1	

Sala máquinas	3	3	35
10.01.09	Ud	GRUPO ELECTRÓGENO DE 50 Kva	
Ud. Grupo electrógeno para 50 kVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.			
	1	1	1
10.01.10	Ud	LUMINARIA ESTANCA 1x18W	
Ud. Luminaria plástica estanca de 1x18 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, /lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
	4	4	4
10.01.11	Ud	LUMINARIA ESTANCA 3x18W	
Ud. Luminaria plástica estanca de 3x18 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, /lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
	2	2	2
10.01.12	Ud	LUMINARIA ESTANCA 2x58W	
Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, /lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
	46	46	46
10.01.13	Ud	LUM.RESID.H.MONT<6m.VM.300W	
Luminaria decorativa de alumbrado residencial para alturas de montaje de hasta 6m. Con fijación y arco de inyección de aluminio, difusor acrílico resistente a impactos y cubierta de policarbonato reforzado con fibra de vidrio. Posibilidad de montaje en poste o sobre brazo. Con lámpara de vapor de mercurio alta presión de 300W. y equipo eléctrico incorporado. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.			
	9	9	9
10.01.14	Ud	BLQ.AUTO.EMER. IVERLUX 30 lm.	
Luminaria de emergencia autónoma de 8 W,100 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 2 horas equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura, según normas UNE 20-062-73 y UNE EN 60.598.2.22			
	29	29	29
10.01.15	Ud	BLQ.AUTO.EMER. IVERLUX 30 lm.	
Lámpara contra insectos de luz ultravioleta de 150 W, con fluorescente circular. SYLVANIA.			
	9	9	9

CAPÍTULO C11 INSTALACIÓN FONTANERÍA

		CONTADOR DE AGUA FRIA		
11.01.01	Ud	DE 2"		
Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento. Dimensiones del armario de fibra de vidrio de 1300x600x500 mm.				
	1	1		1
		MI TUBERÍA DE POLIETILENO 140 MM		
11.01.02	MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 140 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua fría.			
		24,97	24,97	
				24,97
		MI TUBERÍA DE POLIETILENO 50 MM		
11.01.03	MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 50 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua fría.			
		1	11,82	
		1	20,18	
		1	34,54	
		1	16,41	
				82,95
		MI TUBERÍA DE POLIETILENO 25 MM		
11.01.04	MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua fría.			
		1	13,24	
		1	10,37	
		1	19,91	
		1	12,72	
		1	26,42	
		1	5,21	
				87,87
		TUBERÍA DE COBRE UNE 40		
11.01.05	MI	MM		
MI. Tubería de cobre estirado rígido de 40 mm(1 mm de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4. Aislada con coquilla negra de poliuretano de 10mm, en los tramos que van por encima del falso techo.				
		1	23,85	
				23,85
		TUBERÍA DE COBRE UNE 18		
11.01.06	MI	MM		
MI. Tubería de cobre estirado rígido de 18 mm(1 mm de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4. Aislada con coquilla negra de poliuretano de 10mm, en los tramos que van por encima del falso techo.				
		1	14,67	
		1	4,14	
		1	12,23	
		1	16,55	
		1	4,21	

	Sala de acabados	1	10,11		61,91
11.01.07	VÁLVULA ESFERA LATÓN Ud d=2" Válvula de corte de esfera, latón, de 2" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	2	2		2
11.01.08	VÁLVULA ESFERA LATÓN Ud d=1" Válvula de corte de esfera, latón, de 1" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	27	27		27
11.01.09	GRIFO DE LATÓN DE 3/4" Ud. Grifo de latón boca roscada de 3/4", totalmente instalado	13	13		13
11.01.10	VÁLVULA DE PIE RETENCIÓN D=1" Ud. Válvula de pie o retención, latón, de 1" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	12	12		12
11.01.11	LAV.1 SENO 87x53 Ud BLA.G.MMDO. Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 1 seno, de 87x53 cm. de medidas totales, para colocar sobre mueble lacado de 92 cm., incluso éste, con grifo monomando, modelo Gaudí de Ramon Soler, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	2	2		2
11.01.12	INODORO T.ALTO S.NORMAL BLANCO Ud. Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	2	2		2
11.01.13	FREG.INDUST.ACERO INOX.100x60 2 Ud SENOS Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 100x60 cm., dos senos, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	4	4		4
11.01.14	LAVAMANOS ACERO INOX. MURAL Ud C/PULS. Lavamanos de acero inoxidable 18/10 pulido, de 45x45x18 mm. y cuba de D=380 mm. mural, con				

pulsador de cadera o rodilla, grifo de caño alto cromado con aireador, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", instalado y funcionando.

1 1

1

11.01.15 Ud DOSIFICADOR DE JABÓN UNIVERSAL

Ud. Dosificador de jabón universal con válvula antigoteo en plástico fumé y tapa ABS blanco, de 1,10 litros de capacidad, instalado.

2 2

2

PLATO DE DUCHA CHAPA 70X70

11.01.16 Ud BALANCO

Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco de 70x70 cm, con batería de baño-ducha de Roca modelo Victoria cromada o similar y válvula de desagüe sfónica con salida de 40 mm, total-

2 2

2

CAPÍTULO C12 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

ELEM.ALUMINIO FERROLI EUROPA

12.01.01 Ud 450C

Ud. Elemento de aluminio reversible modelo Europa 450 C de Ferroli, con una potencia útil de 89,2 W en color blanco, de ancho 80 mmy profundidad 82 mm, con p.p. llave reglaje de 1/2", detentor y purgador manual, i/p.p. elemento de montaje, juntas, reducciones, totalmente instalado.

43 43

43

12.01.02 Ud GRUPO CALDERA FERROLI DE 150 Kw

Ud. Caldera Ferroli de chapa de acero de potencia de 150 kW para calefacción con biomasa totalmente instalada i/quemador Ferroli, cuadro de control con termostato de regulación, de seguridad e hidrómetro, red de tubería de cobre, colector y llaves de corte hasta salida cuarto de calderas. Incluye deposito acumulador de agua caliete aislado con poliuretano de 500 litros y el silo de pellets de acero galvanizado con una capacidad de 1.500 kg.

1 1

1

12.01.03 MI TUBERÍA COBRE RÍGIDO DE 18 MM

MI. Tubería para calefacción, en cobre rígido de 18 mm de diámetro, i/p.p. de soldadura en estaño-plata, codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex de espesor nominal de 9 mm, totalmente instalada.

Circuito A 1 1,96

Circuito B 1 83,59

85,55

12.01.04 MI TUBERÍA COBRE RÍGIDO DE 10 MM

MI. Tubería para calefacción, en cobre rígido de 10 mm de diámetro, i/p.p. de soldadura en estaño-plata, codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex de espesor nominal de 9 mm, totalmente instalada.

Circuito C 1 38,21

38,21

CAPÍTULO C13 MAQUINARIA

13.01.01 Ud DEPOSITOS INOX DE RECEPCIÓN

Ud. Depósito horizontal cerrado de acero inox, 1.500 l de capacidad, autorefrigerado, eveporador y aislamiento de poliuretano, con sistema de recirculación, termómetro, termostato, filtros, pies regulables conexión a las distintas instalaciones, montaje y accesorios (válvulas y tuberías). Incluye filtro des-aireador, caudalímetro y manguera descarga. Totalmente instalado.

	2	2	2
13.01.02	Ud EQ. MEDIDOR Y PANEL DE CONTROL		
	Ud. Equipo medidor de caudal y panel de control, equipado con microprocesador para control y supervisión de todas las funciones: permite visualizar caudales instantáneos, volúmenes acumulados, temperatura, calor setpoint para sistema de dosificación incorporada, detección de averías, etc. Precisión del 99,7 % . Caudal de 10.000 l/h. Incluye conexiones y montaje. Totalmente instalado.		
	1	1	1
13.01.03	Ud PASTERIZADOR		
	Ud. Depósito regulador de la leche en chapa de acero inoxidable laminada, con válvula de flotador, agitador, bomba de alimentación centrífuga en acero inoxidable, intercambiador de placas en acero inoxidable AISI - 316, dotado de: sección de recuperación, sección de calentamiento, unidad de mantenimiento en acero inoxidable, válvula de 3 vías para el retorno de la leche que no alcance la temperatura programada. Caudal 3.000 l/h. Completamente instalado.		
	1	1	1
13.01.04	Ud CUBA DE CUAJADO		
	Ud. Cuba de cuajar de 1.000 l de capacidad. Fabricada en acero inox. AISI 304, con pulido interior 2B, soldaduras repasadas y pulidas, y exterior pulido grano 180. Diseño de tanque cerrado y fondo en forma de ocho. Fondo inferior y paredes con camisa para calentamiento indirecto por medio de vapor. Paredes aisladas con lana mineral de 5 mm. De tipo Holandesa sobreelevada 1,2 m, alojando mesa desuerado. Dotada de: boca de hombre superior, con rejilla de seguridad; pantalla de iluminación; dos toberas rotativas para limpieza in-situ y adición de agua para lavado y barrido de la cuajada, dos salidas de cuajada; dos salidas de suero; tubería de entrada de vapor, salida de condensados y dos tuberías de rebose;plataforma, escalera, panel manual de control. y elementos accesorios. Totalmente instalado.		
	1	1	1
13.01.05	Ud DEPOSITO DE SALMUERA		
	Ud. Depósito de acero inox. AISI-316 de 2.000 l de capacidad. Componentes: cestones contenedores de quesos con bandejas de separación de pisos en chapa perforada; compuertas móviles para entrada y salida de quesos; sistema de apertura y cierre manual; turbo agitador de tornillo con variador de velocidad; sistema de elevación y descenso de los cestones mediante polipasto eléctricos; sistema de cables y poleas para el movimiento de los cestones; filtro en chapa perforada para recogida de partículas sólidas; sistema de refrigeración autónomo. Incluye accesorios. Totalmente instalado.		
	1	1	1
13.01.06	Ud ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA		
	Ud. Construidas en acero inoxidable y diseñada para impulsar 3.000 l/h de leche hasta una presión de 30 m. Dispone de un motor recubierto de 0,55 kW de potencia. Cierre mecánico con caras de grafito/carburo de silicio como estándar y juntas teóricas de nitrilo. Incluye accesorios. Totalmente instalado.		
	2	2	2
13.01.07	Ud DEPÓSITO SUERO		
	Ud. Depósito de 5.000 l. de acero inox AISI 304, con camisa . Con sistema de refrigeración asociado. Incluye accesorios (tuberías, válvulas). Totalmente instalado en el exterior.		

	1	1	
13.01.08	Ud	UNIDAD DE LIMPIEZA CIP	1
	Ud. Sistema de limpieza CIP automática, compuesto por depósitos de acero inoxidable, bomba centrífuga, sistema de tuberías y distribución, sistema de control, válvulas, termómetros, programación de limpieza, etc. Totalmente instalado.		
	1	1	
13.01.09	Ud	PRENSA QUESOS	1
	Ud. Prensa neumática construida en acero inox AISI 304, con 8 pistones en cuatro niveles, 6 bar de presión y 6 m de longitud. Totalmente instalada.		
	1	1	
13.01.10	Ud	BAÑERA DESINF. MOLDES	1
	Ud. Bañera de desinfección de moldes de 2.000 l y de polietileno		
	2	2	
13.01.11	Ud	FURGONETA 100-125 CV.	2
	Ud. Furgoneta con caja isoterma y equipo de frío, con enganche de remolque.		
	1	1	
13.01.12	Ud	REMOLQUE CISTERNA	1
	Ud. Remolque con cisterna de acero inox. Con capacidad de 1.500 l.		
	1	1	
13.01.13	Ud	TRASPALETA	1
	Ud. Traspaleta para transporte de materiales y cestas.		
	1	1	
13.01.14	Ud	CEPILLADORA DE QUESOS	1
	1	1	
13.01.15	Ud	TÚNEL LAVAMOLDES	1
	Ud. Túnel lavamoldes y cestas de quesos, de acero inox, con sistema de secado.		
	1	1	
13.01.16	Ud	EQUIPO DE LAVADO A PRESIÓN	1
	1	1	
13.01.17	Ud	ENVASADORA AL VACIO	1
	1	1	
13.01.18	Ud	GRAPADORA-FLEJADORA	1
	Ud. Grapadora flejadora para la conformación de las cajas del producto terminado.		
	1	1	
13.01.19	Ud	FRIGORÍFCO	1
	1	1	
13.01.20	Ud	EQUIPAMIENTO ALMACÉN	1

	1	1	
13.01.21	Ud	LAVADORA	1
	1	1	
13.01.22	Ud	VITRINA REFRIG. VENTA PÚBLICO	1
	1	1	
13.01.23	Ud	MATERIAL LABORATORIO	1
	1	1	
13.01.24	Ud	EQUIPAMIENTO TALLER MANTO	1
	1	1	
13.01.25	Ud	MOBILIARIO	1
	Ud. Mobiliario de laboratorio, oficina y vestuarios.		
	1	1	
13.01.26	Ud	EQUIPOS INFORMÁTICOS	1
	1	1	
13.01.27	Ud	EQUIPO FRIGORÍFICO 1.185W	1
	Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 1.185 W y potencia nominal de 770 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.		
	1	1	
13.01.28	Ud	EQUIPO FRIGORÍFICO 2.810W	1
	Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 2.810 W y potencia nominal de 1.630 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.		
	2	2	
13.01.29	Ud	EQUIPO FRIGORÍFICO 1.710W	1
	Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 1.710 W y potencia nominal de 970 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.		
	1	1	
CAPÍTULO C14 URBANIZACIÓN			
14.01.01	Ud	RECUPERACIÓN DE TALUD XÉRICO	1
	Ud. Recuperación del talud de la fachada sur de la nave de 363 m2, con 6 sabinas, 80 romeros y 80 romeros autóctonos.		
	1	1	
14.01.02	MI	BORDILLO HORM. RECTO 14X20 CM	1
	MI. Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 Tmáx 40 de 10 cm de espesor, incluso excavación necesaria y colocación.		

	1	84			84
14.01.03	M2 VALLA ELECTROSOL. 200X5X5 Balsa				
	M2. Valla de malla electrosoldada de 200x5x5, recercada con tubo metálico rectangular de 40x40x1,5 mm y postes intermedios de 50x30x1,5 mm, totalmente montada, anclada en el muro de hormigón de la balsa de desecación de salmuera. Incluyendo travesaños del techo de las mismas dimensiones que los intermedios.				
	Paredes	1	19,6	2	39,2
	Menos puerta	-1	1,87	2	-3,74
	Techo	1	4,4	5,4	23,76
					59,22
14.01.04	M2 PUERTA ACCES. Balsa 2 HOJAS				
	M2. Carpintería metálica de malla electrosoldada igual que la de la valla de la balsa de desecación de salmuera, consta de 2 hojas iguales y apertura hacia el exterior, realizada con tubo metálico rectangular de 40x40x1,5 mm, totalmente instalada.				
		1	1,87	2	3,74
					3,74
CAPÍTULO C15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS					
15.01.01	Ud EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B				
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.				
		5	5		5
15.01.02	Ud kg. EXTINTOR CO2 5				
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.				
		4	4		4
15.01.03	Ud SEÑAL PVC 210x210mm.FOTOLUM.				
	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210 x 210 mm. Medida la unidad instalada.				
		12	12		12
15.01.04	Ud PULSADOR DE ALARMA REARMABLE				
	Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalada, i/p.p. de tubos cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI4.				
		9	9		9
15.01.05	Ud SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL 24 V				
	Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24 V, totalmente instalada, i/p.p. cableado, conexionado y probado según CTE/DB-SI 4.				
		1	1		1
CAPÍTULO C16 MATERIAL AUXILIAR					
16.01.01	Ud MESA DE				

TRABAJO

Ud. Mesa de trabajo en acero inox. AISI-304. Consta de doble bandeja, la superior con orificio de desagüe y cantos redondeados. Posee ruedas giratorias inoxidables.

1 1

1

16.01.02 Ud MOLDES

Ud. Moldes de polietileno alimentario microperforados

400 400

400

16.01.03 Ud MESA DE TRABAJO

Ud. Mesa de trabajo fija en acero inoxidable, con tres orificios de desagüe para recoger el suero, incluye estantería inferior en acero. Totalmente instalada.

1 1

1

16.01.04 Ud BANDEJAS- CESTAS

Ud. Bandejas de plástico alimentario para el reposo del queso. Dimensiones 600x400x170 mm.

2.889 2889

2.889

16.01.05 Ud CARRITOS

Ud. Soporte con ruedas giratorias en el cual se apilan las bandejas para su desplazamiento por la nave. Con dimensiones de 1200x800 mm.

83 83

83

CAPÍTULO C17 GESTIÓN RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Gestión RCDs (según Anejo

17.01.01 Ud 9)

1 1

1

CAPÍTULO C18 SEGURIDAD Y SALUD

18.01.01 Ud SEGURIDAD Y SALUD

Ud. Según el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

1 1

1

Zaragoza, diciembre de 2014

El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso

DOCUMENTO V

PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Precios 1.	2
2. Precios 2.	16
3. Presupuesto parcial.	40
4. Resumen presupuesto.	56

1. Cuadro de precios 1.

CODIGO	RESUMEN	UD	PRECIO
CAPÍTULO C1 DEMOLICIONES			
01.01.01	Ud DEMOL.PUERTAS Y VENTANAS		521,36
	Ud. Demolición de ventanas y puerta viejas de la nave, transporte de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.		
	QUINIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS		
01.01.02	M3 APERT.HUECO (>1,00 m2) MAMP. MANO		152,37
	M3. Apertura, por medios manuales, de huecos mayores de 1,00 m2. de superficie, en muros de fábrica de bloque de hormigón recibida con morteros pobres, i/retirada de escombros a pie de carga, apeo del hueco hasta adintelar, medios auxiliares de obra y p.p. de costes indirectos .		
	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS		
01.01.03	M2 DEMOL.SOLERA HORM.10 CM C/COMP.		6,20
	M2. Demolición solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retro-excavadora, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-19.		
	SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS		
01.01.04	M3 TRANS.ESCOM.VERT.<80 km.S/CAM.		8,74
	Transporte de escombros al vertedero, considerando que parte del escombros de la mampostería es reutilizable, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 80 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.		
	OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
CAPÍTULO C2 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01.01	M2 RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA		1,36
	M2. Retirada de capa vegetal de 10-20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.		
	UN EURO con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS		
02.01.02	M2 EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA		0,36
	M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.		
	TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS		
02.01.03	M3 EXCAV.MINI-RETRO ZANJAS T.MEDIO		12,46
	M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia media, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.		
	DOCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
02.01.04	M3 EXCAV. MINI-RETRO POZOS T.FLOJO		14,11
	M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.		
	CATORCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS		
02.01.05	M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE		1,86
	M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.		
	UN EURO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
CAPÍTULO C3 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO			
03.01.01	MI TUBERIA PVC 50mm i/SOLERA		11,23
	MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 50mm. de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.		

			ONCE EUROS con VEINTIRES CÉNTIMOS
03.01.02	MI	TUBERIA PVC 75mm i/SOLERA	15,73
		MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 75mm. de diámetro y 3.2mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.	
			QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
03.01.03	MI	TUBERIA PVC 110 mm. i/SOLERA	15,17
		MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² , y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	
			QUINCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
03.01.04	MI	TUBERIA PVC 125 mm. i/SOLERA	16,07
		MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 125 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² , y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	
			DIECISEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS
03.01.05	MI	TUBERIA PVC 160 mm. i/SOLERA	19,05
		MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 160 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² , y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	
			DIECINUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS
03.01.06	MI	TUBERIA PVC 200mm i/SOLERA	20,05
		MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 200mm. de diámetro y 3.9mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.	
			VEINTE EUROS con CINCO CÉNTIMOS
03.01.07	Ud	REJILLA SUMIDERO PLETINA	55,36
		Rejilla para sumidero de 25 cm. de anchura total, realizada con cerco de angular de 75x25x3 mm., contracerco de angular de 30x80x3 mm. con patillas para recibido y pletinas macizas de 20x3 mm. colocadas de canto, elaborada en taller i/montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
			CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
03.01.08	Ud	ARQUETA LADRI.REGISTRO 51x51x65 cm.	62,71
		Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
03.01.09	Ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm	53,50
		Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
03.01.10	Ud	EST.DEP.ACERO 75 US.D=250/4600	16.925,65
		Ud. Estación depuradora de oxidación total para 75 habitante equivalentes, de 2 m. de diámetro y	

5 m. de longitud, consta de soplantes, reja debastadora, reactor biológico, decantador secundario y recirculación de lodos, totalmente instalada, según NTE-ISD.

DIECISEIS MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.01.11 Ud POZO REGISTRO D-1 PROF. 2 m. 493,98

Ud. Pozo de registro visitable, de 100x150 cm de interior y 2 m. de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm², i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, s/NTE-ISS-55.

CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C4 CIMENTACIÓN

04.01.001 M3 HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila CENT.VER.MAN 91,59

M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.

NOVENTA Y UN EURO con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.01.02 M2 SOL.ARM.HA-25, 15#15x15x6+ECH.15 20,24

Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², T_{máx.}20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.

VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C5 CUBIERTA

05.01.01 MI BAJANTE PLUV.DE PVC 75mm. 10,60

Mi. Tubería de PVC de 75 mm color gris, UNE 53,114ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 5 evacuación de aguas

DIEZ EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

05.01.02 MI CANALÓN DE PVC.D=125 mm 18,62

Mi. Canalón de PVC de 125 mm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas

especiales de conexión a la bajante, totalmente instalada según CTE/DB-HS 5 evacuación de aguas

DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO C6 ALBAÑILERÍA

06.01.01 M2 TABIQUE LADRILLO LATEROYESO 48,56

M2. Tabique de ladrillo hueco Lateroyeso doble celda de 86x33x10 cm recibido con yeso y con revestimiento interior y exterior de 1 cm de yeso.

CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.01.02 M2 TABIQ. PANEL LISO 100mm(LAC+AISL+LAC) 60,36

M2.Divisiones interiores formadas por panel de 100 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm perfil liso autoportante, lacado en ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares. También empeado en el techo de la cámara.

SESENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.01.03 M2 BLOQUE HOR. 40X20X20 47,72

M2. Bloque de hormigón de 40X20X20 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.

CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.01.04 M2 ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. 1/4 VER. 11,20

Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.

ONCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

06.01.05 M2 GUARNECIDO MAESTR. Y ENLUCIDO 4,74

M2. Enlucido con yeso fino YF de 1mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1m. y alineadas con cuerda, i/ rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10, 11, 12 y 13.

CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.01.06 M2 F. TECHO PLACAS RÍGIDAS V.CELULAR 40,58

M2. Falso techo registrable de placas rígidas de vidrio celular en placa vinílica, resistente a la humedad, barrera de vapor, antiseéptico, inorgánico y ecológico. Con acabado lateral recto, modulado en placas de 60x60 cm y 22 mm de espesor, en color blanco instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados a la celosía de la cubierta.

CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

06.01.07 M2 RECIB.CERCOS EN MUR.EXT.BLOQ. H. 20,41

M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de bloque de hormigón, utilizando mortero de cemento 1/4, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.

VEINTE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

06.01.08 M2 RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES 7,29

M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.

SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO C7 SOLADOS Y ALICATADOS

07.01.01 M2 PAV. IND.EPOXY MASTERTOP 1220 33,61

M2. Revestimiento epoxy multicomponente color granate, para pavimentos de hormigón, Mastertop 1220 de Halesa MBT o similar.

TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMO

07.01.02 M2 SOLADO GRES 30x30 ANTIDESLIZANTE 37,85

Solado de baldosa de grés antideslizante de 30x30 cm. bicapa con junta de Ferrojunta Gris, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.01.03 M2 SOLADO GRES 30x30 ANTIDESL. Y ANTIAC. 41,93

Solado de baldosa de grés antideslizante y antiácido de 30x30 cm. bicapa con junta de Ferrojunta, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. Color beige.

CUARENTA Y UN EURO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

07.01.04 M2 ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM 20,15

M2. Alicatado azulejo blanco de 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

VEINTE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO C8 CARPINTERIA Y PINTURA

08.01.01	M2	PUERTA CORR. R.P.T. LAC. BL. FRIGO. INDUST.	438,39
<p>M2. Puerta corredera de aluminio, con marco construido con perfiles de aluminio lacados con rotura de puente térmico, zócalo de aluminio unido al marco y chapa de acero inoxidable. Fijación al panel mediante tornillos autorroscantes ocultos con un perfil de aluminio. Formada por una hoja fabricada con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestido con chapa de acero galvanizado y lacado blanco. Recubrimiento con film protector y aislamiento de espuma de poliuretano de densidad 40 kg/m³. Incluye doble burlete sobre soporte de PVC, reacción al fuego M2, i/herrajes, raíles, sistema de guiado y sistema de apertura de palanca, todo instalado.</p> <p style="text-align: right;">CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			
08.01.02	M2	VENT. Y PUERT. EXT. PVC.LB.PRACT.	265,85
<p>M2. Carpintería de PVC exterior color exterior madera e interior blanco masa. Sistema abisagrado PVC, con triple junta. Marco estandar con un peso máximo por hoja de 100 kg, practicables y oscilobatientes, antifalsamaniobra, con maneta y cierre perimetral. Persiana de aluminio rellena de espuma de poliuretano, con mosquitera y tapa frontal acústica. Vidrios con cámara 4/16/4 de baja emisividad. Perfiles reforzados con acero galvanizado. Todo instalado.</p> <p style="text-align: right;">DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			
08.01.03	M2	PUERT. EXT. AC.GAL. PRACTICABLES	195,86
<p>M2. Carpintería de acero galvanizado exterior con film del PVC imitación madera. Doble puerta de apertura hacia el exterior, con rejilla de ventilación. Montada, incluso con p.p. de herrajes, y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p style="text-align: right;">CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>			
08.01.04	M2	PUERT. EXT. AC.GAL. PRACTICABLES	285,65
<p>M2. Carpintería de acero galvanizado exterior con film del PVC imitación madera. Siete puertas en acodeón, con rejilla de ventilación. Montada, incluso con p.p. de herrajes, y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p style="text-align: right;">DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			
08.01.05	M2	PUERTA ALUM.SEGURID.LAMA 80 mm	225,84
<p>Puerta automática apertura verticalde lamas reforzadas de aluminio lacadas en color madera, de seguridad, y de 80 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (eje, polea, guia y motor), montada, incluso con p.p.de herrajes de cierre lateral interno, y con p.p. de medios auxiliares. Puerta central prácticable de 100x200 cm. Aislamiento de espuma de poliuretano.</p> <p style="text-align: right;">DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>			
08.01.06	M2	PUERTAS INT. PVC.BATIENTES	198,65
<p>M2. Carpintería de PVC interior color blanco masa. Ciegas con ventana circular Sistema abisagrado de PVC, con triple junta. Marco estandar, practicables y batientes en dos sentidos.sin manetas y cierre perimetral y vidrios de seguridad.Diámetro de la ventana de 60 cm. Todo instalado.</p> <p style="text-align: right;">CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			
08.01.07	M2	PUERTAS INT. PVC.PRACTICABLES	185,87
<p>M2. Carpintería de PVC interior color blanco masa. Ciegas con dos cuarteles Sistema abisagrado de PVC, con triple junta. Marco estandar, practicables.con manetas, herrajes y cierre perimetral. Todo totalmente instalado</p> <p style="text-align: right;">CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>			
08.01.08	M2	VENT. INTERIOR PVC CORREDERA	165,51
<p>M2. Carpintería de PVC exterior color blanco masa. Sistema abisagrado de PVC, con triple junta Marco estandar, ventana de dos hojas corredera de 100x100 cm, con maneta y cierre perimetral Vidrio de seguridad de 6 mm. Todo totalmente instalado.</p> <p style="text-align: right;">CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS</p>			

08.01.09	M2	PUERTA ALUM.SEGURID.LAMA 80 mm	325,12
Puerta automática enrollable de apertura vertical de polietileno, con sistema de apertura manual y automática con detección de entrada y salida. Con herrajes, guías y motor, totalmente instalado. TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
08.01.10	M2	REJA ACERO RED. D=18 mm.	77,12
Reja metálica realizada con barrotes verticales separados cada 12 cm. de redondo macizo de D=18 mm. soldados a dos perfiles huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm., separados como máximo 1 metro, soldados entre sí, elaborada en taller y montaje en obra. SENTENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
08.01.11	M2	PINTURA AL TEMPLE LISO BLANCO INT.	4,23
M2. Pintura al temple liso blanco en paramentos verticales y horizontales dos manos, lijado, emplastecido y acabado. Para interior o exterior. CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
08.01.12		PINTURA AL TEMPLE LISO OCRE EXT.	5,18
M2. Pintura al temple liso ocre en paramentos verticales, dos manos, lijado, emplastecido y acabado. Para interior o exterior. CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS			
CAPÍTULO C9 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO			
09.01.01	MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO 60 MM	38,96
MI. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 60-62 mm, con 2 mm de pared, con válvula antirretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada. TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
09.01.02	MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO 40 MM	34,98
MI. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 40-42 mm, con 2 mm de pared, con válvula antirretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada. TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
09.01.03	MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO 15 MM	29,64
MI. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 15-17 mm, con 2 mm de pared, con válvula antirretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada. VEINTI NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
09.01.04	Ud	COMPRESOR DE PISTÓN	865,00
Ud. Compresor de pistón de 5,5 kW de potencia, presión de trabajo 12 bar y caudal de 70 m ³ /h, incluido montaje y colocación. OCHO CIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS			
CAPÍTULO C10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
10.01.01	Ud	CUADRO PROTEC.ELECTRIF.ELEVADA 9C.	337,09
Ud. Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 26 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar, con circuitos adicionales para calefacción, aire acondicionado y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado. TRECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS Y NUEVE CÉNTIMOS			
10.01.02	MI	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5X200 MM2	33,45
MI. Derivación ondividual 5x200 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5 conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro			

		más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo Instalada en canaladura incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
			TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.01.03	MI	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 10A	14,06
		MI. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.	
			CATORCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS
10.01.04	MI	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 40A	27,31
		MI. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.	
			VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
10.01.05	MI	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 60A	35,21
		MI. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.	
			TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
10.01.06	Ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	46,80
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
			CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
10.01.07	Ud	BASE ENCHUFE ESTANCA P.C.	30,76
		Ud. Base enchufe estanca de superficie JUNG-621 W con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial, totalmente montado e instalado.	
			TREINTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.01.08	Ud	BASE ENCHUFE TRIF.ESTANCA P.C.	32,81
		Ud. Base enchufe estanca trifásica con toma tierra, totalmente montado e instalado.	
			TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
10.01.09	Ud	GRUPO ELECTRÓGENO DE 50 Kva	5.950,00
		Ud. Grupo electrógeno para 50 kVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.	
			CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS
10.01.10	Ud	LUMINARIA ESTANCA 1x18W	26,54
		Ud. Luminaria plástica estanca de 1x18 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	
			VEINTI SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.01.11	Ud	LUMINARIA ESTANCA 3x18W	42,25
		Ud. Luminaria plástica estanca de 3x18 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	

			CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
10.01.12	Ud	LUMINARIA ESTANCA 2x58W	60,67
		Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	
			SESENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.01.13	Ud	LUM.RESID.H.MONT<6m.VM.300W	325,21
		Luminaria decorativa de alumbrado residencial para alturas de montaje de hasta 6m. Con fijación y arco de inyección de aluminio, difusor acrílico resistente a impactos y cubierta de policarbonato reforzado con fibra de vidrio. Posibilidad de montaje en poste o sobre brazo. Con lámpara de vapor de mercurio alta presión de 300W. y equipo eléctrico incorporado. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.	
			TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
10.01.14	Ud	BLQ.AUTO.EMER. IVERLUX 30 lm.	58,25
		Luminaria de emergencia autónoma de 8 W,100 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 2 horas equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura, según normas UNE 20-062-73 y UNE EN 60.598.2.22	
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
10.01.15	Ud	LAMPARA CONTRAINSECTOS UVA	74,25
		Lámpara contra insectos de luz ultravioleta de 150 W, con fluorescente circular. SYLVANIA.	
			SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
CAPÍTULO C11 INSTALACIÓN FONTANERIA			
11.01.01	Ud	CONTADOR DE AGUA FRIA DE 2"	325,16
		Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento. Dimensiones del armario de fibra de vidrio de 1300x600x500 mm.	
			TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
11.01.02	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 140 MM	12,15
		MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 140 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua fría.	
			DOCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
11.01.03	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 50 MM	5,42
		MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 50 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua fría.	
			CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.01.04	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 25 MM	5,03
		MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4	
			CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS
11.01.05	MI	TUBERÍA DE COBRE UNE 40 MM	11,12
		MI. Tubería de cobre estirado rígido de 40 mm(1 mm de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4. Aislada con coquilla negra de poliuretano de 10mm, en los tramos que van por encima del falso techo.	

		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
11.01.06	MI TUBERÍA DE COBRE UNE 18 MM		8,81
	<p>MI. Tubería de cobre estirado rígido de 18 mm(1 mm de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4. Aislada con coquilla negra de poliuretano de 10 mm, en los tramos que van por encima del falso techo.</p>		
		OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
11.01.07	Ud VÁLVULA ESFERA LATÓN d=2"		77,87
	<p>Válvula de corte de esfera, latón, de 2" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</p>		
		SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
11.01.08	Ud VÁLVULA ESFERA LATÓN d=1"		22,95
	<p>Válvula de corte de esfera, latón, de 1" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</p>		
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
11.01.09	Ud GRIFO DE LATÓN DE 3/4"		10,81
	<p>Ud. Grifo de latón boca roscada de 3/4", totalmente instalado</p>		
		DIEZ EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
11.01.10	Ud VÁLVULA DE PIE RETENCIÓN D=1"		22,05
	<p>Válvula de pie o retención, latón, de 1" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</p>		
		VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
11.01.11	Ud LAV.1 SENO 87x53 BLA.G.MMDO.		415,16
	<p>Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 1 seno, de 87x53 cm. de medidas totales, para colocar sobre mueble lacado de 92 cm., incluso éste, con grifo monomando, modelo Gaudí de RamonSoler, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.</p>		
		CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
11.01.12	Ud INODORO T.ALTO S.NORMAL BLANCO		79,37
	<p>Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.</p>		
		SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
11.01.13	Ud FREG.INDUST.ACERO INOX.100x60 2 SENOS		689,07
	<p>Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 100x60 cm., dos senos, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.</p>		
		SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SITE CÉNTIMOS	
11.01.14	Ud LAVAMANOS ACERO INOX. MURAL C/PULS.		225,41
	<p>Lavamanos de acero inoxidable 18/10 pulido, de 45x45x18 mm. y cuba de D=380 mm. mural, con pulsador de cadera o rodilla, grifo de caño alto cromado con aireador, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", instalado y funcionando.</p>		
		DOCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CUARENT Y UN CÉNTIMOS	

11.01.15	Ud	DOSIFICADOR DE JABÓN UNIVERSAL	16,89
Ud. Dosificador de jabón universal con válvula antigoteo en plástico fumé y tapa ABS blanco, de 1,10 litros de capacidad, instalado.			
DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
11.01.16	Ud	PLATO DE DUCHA CHAPA 70X70 BALANCO	105,52
Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco de 70x70 cm, con batería de baño-ducha de Roca modelo Victoria cromada o similar y válvula de desagüe sfónica con salida de 40 mm, total-			
CIENTO CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
CAPÍTULO C12 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN			
12.01.01	Ud	ELEM.ALUMINIO FERROLI EUROPA 450C	17,57
Ud. Elemento de aluminio reversible modelo Europa 450 C de Ferroli, con una potencia útil de 89,2 W en color blanco, de ancho 80 mmy profundidad 82 mm, con p.p. llave reglaje de 1/2", detentor y purgador manual, i/p.p. elemento de montaje, juntas , reducciones, totalmente instalado.			
DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
12.01.02	Ud	GRUPO CALDERA FERROLI DE 150 Kw	3.845,00
Ud. Caldera Ferroli de chapa de acero de potencia de 150 kW para calefacción con biomasa totalmente instalada i/quemador Ferroli, cuadro de control con termostato de regulación, de seguridad e hidrómetro, red de tubería de cobre, colector y llaves de corte hasta salida cuarto de calderas. Incluye deposito acumulador de agua caliente aislado con poliuretano de 500 litros y el silo de pellets de acero galvanizado con una capacidad de 1.500 kg.			
TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS			
12.01.03	MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO DE 18 MM	19,65
Ml. Tubería para calefacción, en cobre rígido de 18 mm de diámetro, i/p.p. de soldadura en estaño-plata, codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex de espesor nominal de 9 mm, totalmente instalada.			
DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
12.01.04	MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO DE 10 MM	11,25
Ml. Tubería para calefacción, en cobre rígido de 10 mm de diámetro, i/p.p. de soldadura en estaño-plata, codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex de espesor nominal de 9 mm, totalmente instalada.			
ONCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
CAPÍTULO C13 MAQUINARIA			
13.01.01	Ud	DEPOSITOS INOX DE RECEPCIÓN	5.248,00
Ud. Depósito horizontal cerrado de acero inox, 1.500 l de capacidad, autorefrigerado, eveporador y aislamiento de poliuretano, con sistema de recirculación, termómetro, termostato, filtros, pies regulables conexión a las distintas instalaciones, montaje y accesorios (válvulas y tuberías). Incluye filtro desaireador, caudalímetro y manguera descarga. Totalmente instalado.			
CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS			
13.01.02	Ud	EQ. MEDIDOR Y PANEL DE CONTROL	1.504,00
Ud. Equipo medidor de caudal y panel de control, equipado con microprocesador para control y supervisión de todas las funciones: permite visualizar caudales instantáneos, volúmenes acumulados, temperatura, calor setpoint para sistema de dosificación incorporada, detección de averías, etc. Precisión del 99,7 % . Caudal de 10.000 l/h. Incluye conexiones y montaje. Totalmente instalado.			
MIL QUINIENTOS CUATRO EUROS			
13.01.03	Ud	PASTERIZADOR	14.388,00
Ud. Depósito regulador de la leche en chapa de acero inoxidable laminada, con válvula de flotador, agitador, bomba de alimentación centrífuga en acero inoxidable, intercambiador de placas en acero inoxidable AISI - 316, dotado de: sección de recuperación, sección de calentamiento, unidad de			

mantenimiento en acero inoxidable, válvula de 3 vías para el retorno de la leche que no alcance la temperatura programada. Caudal 3.000 l/h. Completamente instalado.

CATORCE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS

13.01.04 Ud CUBA DE CUAJADO 14.280,00

Ud. Cuba de cuajar de 1.000 l de capacidad. Fabricada en acero inox. AISI 304, con pulido interior 2B, soldaduras repasadas y pulidas, y exterior pulido grano 180. Diseño de tanque cerrado y fondo en forma de ocho. Fondo inferior y paredes con camisa para calentamiento indirecto por medio de vapor. Paredes aisladas con lana mineral de 5 mm. De tipo Holandesa sobreelevada 1,2 m, alojando mesa desuerado. Dotada de: boca de hombre superior, con rejilla de seguridad; pantalla de iluminación; dos toberas rotativas para limpieza in-situ y adición de agua para lavado y barrido de la cuajada, dos salidas de cuajada; dos salidas de suero; tubería de entrada de vapor, salida de condensados y dos tuberías de rebose; plataforma, escalera, panel manual de control. y elementos accesorios. Totalmente instalado.

CATORCE MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS

13.01.05 Ud DEPOSITO DE SALMUERA 6.120,00

Ud. Depósito de acero inox. AISI-316 de 2.000 l de capacidad. Componentes: cestones contenedores de quesos con bandejas de separación de pisos en chapa perforada; compuertas móviles para entrada y salida de quesos; sistema de apertura y cierre manual; turbo agitador de tornillo con variador de velocidad; sistema de elevación y descenso de los cestones mediante polipasto eléctricos; sistema de cables y poleas para el movimiento de los cestones; filtro en chapa perforada para recogida de partículas sólidas; sistema de refrigeración autónomo. Incluye accesorios. Totalmente instalado.

SEIS MIL CIENTO VEINTE EUROS

13.01.06 Ud ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA 500,00

Ud. Construidas en acero inoxidable y diseñada para impulsar 3.000 l/h de leche hasta una presión de 30 m. Dispone de un motor recubierto de 0,55 kW de potencia. Cierre mecánico con caras de grafito/carburo de silicio como estándar y juntas teóricas de nitrilo. Incluye accesorios. Totalmente instalado.

QUINIENTOS EUROS

13.01.07 Ud DEPÓSITO SUERO 5.500,00

Ud. Depósito de 5.000 l. de acero inox AISI 304, con camisa. Con sistema de refrigeración asociado. Incluye accesorios (tuberías, válvulas). Totalmente instalado en el exterior.

CINCO MIL QUINIENTOS EUROS

13.01.08 Ud UNIDAD DE LIMPIEZA CIP 2.140,00

Ud. Sistema de limpieza CIP automática, compuesto por depósitos de acero inoxidable, bomba centrífuga, sistema de tuberías y distribución, sistema de control, válvulas, termómetros, programación de limpieza, etc. Totalmente instalado.

DOS MIL CIENTO CUARENTA EUROS

13.01.09 Ud PRENSA QUESOS 4.280,00

Ud. Prensa neumática construida en acero inox AISI 304, con 8 pistones en cuatro niveles, 6 bar de presión y 6 m de longitud. Totalmente instalada.

CUATRO MIL DOS CIENTOS OCHENTA EUROS

13.01.10 Ud BAÑERA DESINF. MOLDES 308,00

Ud. Bañera de desinfección de moldes de 2.000 l y de polietileno

TRESCIENTOS OCHO EUROS

13.01.11 Ud FURGONETA 100-125 CV. 23.560,00

Ud. Furgoneta con caja isoterma y equipo de frío, con enganche de remolque.

VEINTITRES MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS

13.01.12	Ud	REMOLQUE CISTERNA	2.380,00
		Ud. Remolque con cisterna de acero inox. Con capacidad de 1.500 l.	DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS
13.01.13	Ud	TRASPALETA	284,00
		Ud. Traspaleta para transporte de materiales y cestas.	DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS
13.01.14	Ud	CEPILLADORA DE QUESOS	980,00
			NOVECIENTOS OCHENTA EUROS
13.01.15	Ud	TÚNEL LAVAMOLDES	11.620,00
		Ud. Túnel lavamoldes y cestas de quesos, de acero inox, con sistema de secado.	ONCE MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS
13.01.16	Ud	EQUIPO DE LAVADO A PRESIÓN	452,00
			CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS
13.01.17	Ud	ENVASADORA AL VACIO	2.900,00
			DOS MIL NOVECIENTOS EUROS
13.01.18	Ud	GRAPADORA-FLEJADORA	228,00
		Ud. Grapadora flejadora para la conformación de las cajas del producto terminado.	DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS
13.01.19	Ud	FRIGORÍFCO	384,00
			TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS
13.01.20	Ud	EQUIPAMIENTO ALMACÉN	1.608,00
			MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS
13.01.21	Ud	LAVADORA	388,00
			TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS
13.01.22	Ud	VITRINA REFRIG. VENTA PÚBLICO	1.564,00
			MIL QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS
13.01.23	Ud	MATERIAL LABORATORIO	2.500,00
			DOS MIL QUINIENTOS EUROS
13.01.24	Ud	EQUIPAMIENTO TALLER MANTO	700,00
			SETECIENTOS EUROS
13.01.25	Ud	MOBILIARIO	1.200,00
		Ud. Mobiliario de laboratorio, oficina y vestuarios.	MIL DOCIENTOS EUROS
13.01.26	Ud	EQUIPOS INFORMÁTICOS	1.000,00
			MIL EUROS
13.01.27	Ud	EQUIPO FRIGORÍFICO 1.185W	1.413,25
		Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 1.185 W y potencia nominal de 770 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.	MIL CUATROCIENTOS TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
13.01.28	Ud	EQUIPO FRIGORÍFICO 2.810W	1.758,56
		Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 2.810 W y potencia nominal de 1.630 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.	MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
13..01.29	Ud	EQUIPO FRIGORÍFICO 1.710W	1.595,35
		Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de	

mando y control. Potencia frigorífica de 1.710 W y potencia nominal de 970 W. Totalmente instalado.
Con bomba de calor y humidificador.

MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C14 URBANIZACIÓN

14.01.01	Ud	RECUPERACIÓN DE TALUD XÉRICO	
		Ud. Recuperación del talud de la fachada sur de la nave de 363 m2, con 6 sabinas, 80 romeros y 80 romeros autóctonos.	850,00
			OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS
14.01.02	MI	BORDILLO HORM. RECTO 14X20 CM	7,91
		MI. Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 Tmáx 40 de 10 cm de espesor, incluso excavación necesaria y colocación.	
			SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
14.01.03	M2	VALLA ELECTROSOL. 200X5X5 Balsa	19,24
		M2. Valla de malla electrosoldada de 200x5x5, recercada con tubo metálico rectangular de 40x40x1,5 mm y postes intermedios de 50x30x1,5 mm, totalmente montada, anclada en el muro de hormigón de la balsa de desecación de salmuera. Incluyendo travesaños del techo de las mismas dimensiones que los intermedios.	
			DIECINUEVE EUROS con VEINTI CUATRO CÉNTIMOS
14.01.04	M2	PUERTA ACCES. Balsa 2 HOJAS	65,32
		M2. Carpintería metálica de malla electrosoldada igual que la de la valla de la balsa de desecación de salmuera, consta de 2 hojas iguales y apertura hacia el exterior, realizada con tubo metálico rectangular de 40x40x1,5 mm, totalmente instalada.	
			SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO C15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

15.01.01	Ud	EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B	45,76
		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
			CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.01.02	Ud	EXTINTOR CO2 5 kg.	77,91
		Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	
			SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMO
15.01.03	Ud	SEÑAL PVC 210x210mm.FOTOLUM.	12,57
		Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210 x 210 mm. Medida la unidad instalada.	
			DOCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.01.04	Ud	PULSADOR DE ALARMA REARMABLE	104,21
		Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalada, i/p.p. de tubos cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI4.	
			CIENTO CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
15.01.05	Ud	SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL 24 V	184,43
		Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24 V, totalmente instalada, i/p.p. cableado, conexionado y probado según CTE/DB-SI 4.	

CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO C16 MATERIAL AUXILIAR

16.01.01 Ud MESA DE TRABAJO 1.450,00

Ud. Mesa de trabajo en acero inox. AISI-304. Consta de doble bandeja, la superior con orificio de desagüe y cantos redondeados. Posee ruedas giratorias inoxidable.

MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

16.01.02 Ud MOLDES 10,78

Ud. Moldes de polietileno alimentario microperforados

DIEZ EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

16.01.03 Ud MESA DE TRABAJO 850,00

Ud. Mesa de trabajo fija en acero inoxidable, con tres orificios de desagüe para recoger el suero, incluye estantería inferior en acero. Totalmente instalada.

OCHO CIENTOS CINCUENTA EUROS

16.01.04 Ud BANDEJAS-CESTAS 9,85

Ud. Bandejas de plástico alimentario para el reposo del queso. Dimensiones 600x400x170 mm.

NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

16.01.05 Ud CARRITOS 78,00

Ud. Soporte con ruedas giratorias en el cual se apilan las bandejas para su desplazamiento por la nave. Con dimensiones de 1200x800 mm.

SETENTA Y OCHO EUROS

CAPÍTULO C17 GESTIÓN RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

17.01.01 Ud Gestión RCDs (según Anejo 9) 998,43

NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO C18 SEGURIDAD Y SALUD

18.01.01 Ud SEGURIDAD Y SALUD 8.270,31

Ud. Según el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

OCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMO

Zaragoza, diciembre de 2014

El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso

1. Cuadro de precios 2.

CODIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C1 DEMOLICIONES						
01.01.01		Ud	DEMOL.PUERTAS Y VENTANAS Ud. Demolición de ventanas y puerta viejas de la nave, transporte de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.			
	24,21	Hr	Oficial segunda	12,9	312,29	
	17,96	Hr	Peón ordinario	11,6	208,37	
			TOTAL PARTIDA			521,36
01.01.02		M3	APERT.HUECO (>1,00 m2) MAMP. MANO M3. Apertura, por medios manuales, de huecos mayores de 1,00 m2. de superficie, en muros de fábrica de bloque de hormigón recibida con morteros pobres, i/retirada de escombros a pie de carga, apeo del hueco hasta adintelar, medios auxiliares de obra y p.p. de costes indirectos .			
	0,80	Hr	Oficial segunda	12,9	10,32	
	10,00	Hr	Peón ordinario	11,6	116	
	1,00	M2	Apeo mechnal	26,05	26,05	
			TOTAL PARTIDA			152,37
01.01.03		M2	DEMOL.SOLERA HORM.10 CM C/COMP. M2. Demolición solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retroexcavadora, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-19.			
	0,13	Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	48,93	6,20	
			TOTAL PARTIDA			6,20
01.01.04		M3	TRANS.ESCOM.VERT.<80 km.S/CAM. Transporte de escombros al vertedero, considerando que parte del escombros de la mampostería es reutilizable, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 80 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.			
	0,21	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38	8,13	
	1,22	m3	Canon de desbroce a vertedero	0,5	0,61	
			TOTAL PARTIDA			8,74
CAPÍTULO C2 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01.01		M2	RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA M2. Retirada de capa vegetal de 10-20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
	0,02	Hr	BULLDOZER DE 150 CV	68	1,36	
			TOTAL PARTIDA			1,36
02.01.02		M2	EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.			
	0,007	Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	51,43	0,36	
			TOTAL PARTIDA			0,36
02.01.03		M3	EXCAV.MINI-RETRO ZANJAS T.MEDIO M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia media, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			

	0,232	Hr	Peón ordinario		11,6	2,69
	0,433	Hr	Mini retroexcavadora		22,56	9,77
				TOTAL PARTIDA		12,46
02.01.04			M3 EXCAV. MINI-RETRO POZOS T.FLOJO			
			M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
	0,30	Hr	Peón ordinario		11,6	3,48
	0,471	Hr	Mini retroexcavadora		22,56	10,65
				TOTAL PARTIDA		14,11
02.01.05			M2 COMPACTADO TIERRA SIN APORTE			
			M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.			
	0,024	Hr	Peón ordinario		11,6	0,28
	0,036	Hr	APISONADORA VIBRANTE 6 Tn		39,17	1,41
	0,300	M3	Agua		0,55	0,17
				TOTAL PARTIDA		1,86
CAPÍTULO C3 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO						
03.01.01			MI TUBERIA PVC 50mm i/SOLERA			
			MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 50mm. de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.			
	0,290	Hr	Oficial primera		13,35	3,87
	0,290	Hr	Peón especializado		11,75	3,41
	1,050	MI	Tubería saneam.PVC D=50		1,56	1,64
	0,017	Kg	Pegamento PVC		9,97	0,17
	0,020	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra		81,43	1,63
	0,030	M3	Arena de río (0-5mm)		17,43	0,51
				TOTAL PARTIDA		11,23
03.01.02			MI TUBERIA PVC 75mm i/SOLERA			
			MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 75mm. de diámetro y 3.2mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.			
	0,300	Hr	Oficial primera		13,35	4,01
	0,300	Hr	Peón especializado		11,75	3,53
	1,050	MI	Tubería saneam.PVC D=75		2,76	2,90
	0,017	Kg	Pegamento PVC		9,97	0,17
	0,047	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra		81,43	3,83
	0,075	M3	Arena de río (0-5mm)		17,43	1,31
				TOTAL PARTIDA		15,73
03.01.03			MI TUBERIA PVC 110 mm. i/SOLERA			
			MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² , y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.			
	1,000	MI	M.obra tubo PVC s/sol.D=110/160		7,44	7,44
	1,050	MI	Tubería PVC sanitario D=110		3,94	4,14
	0,010	Kg	Pegamento PVC		9,97	0,10

	0,030	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	2,44	
	0,060	M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	1,05	
			TOTAL PARTIDA			15,17
03.01.04		MI	TUBERIA PVC 125 mm. i/SOLERA			
			MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 125 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.			
	1,000	MI	M.obra tubo PVC s/sol.D=110/160	7,44	7,44	
	1,050	MI	Tubería PVC sanitario D=125	4,75	4,99	
	0,015	Kg	Pegamento PVC	9,97	0,15	
	0,030	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	2,44	
	0,060	M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	1,05	
			TOTAL PARTIDA			16,07
03.01.05		MI	TUBERIA PVC 160 mm. i/SOLERA			
			MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 160 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.			
	1,000	MI	M.obra tubo PVC s/sol.D=110/160	7,44	7,44	
	1,050	MI	Tubería PVC sanitario D=160	7,34	7,71	
	0,017	Kg	Pegamento PVC	9,97	0,17	
	0,033	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	2,69	
	0,060	M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	1,05	
			TOTAL PARTIDA			19,05
03.01.06		MI	TUBERIA PVC 200mm i/SOLERA			
			MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 200mm. de diámetro y 3.9mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.			
	1,000	MI	M.obra tubo PVC s/sol.D=200	7,84	7,84	
	1,050	MI	Tubería PVC sanitario D=200	7,91	8,31	
	0,017	Kg	Pegamento PVC	9,97	0,17	
	0,033	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	2,69	
	0,060	M3	Arena de río (0-5mm)	17,43	1,05	
			TOTAL PARTIDA			20,05
03.01.07		Ud	REJILLA SUMIDERO PLETINA			
			Rejilla para sumidero de 25 cm. de anchura total, realizada con cerco de angular de 75x25x3 mm., contracerco de angular de 30x80x3 mm. con patillas para recibido y pletinas macizas de 20x3 mm. colocadas de canto, elaborada en taller i/montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).			
	2,20	h.	Oficial 1ª cerrajero	14,35	31,57	
	1,10	h.	Ayudante cerrajero	13,5	14,85	
	2,35	m.	Angular acero 75x25x3 mm.	0,69	1,6215	
	2,35	m.	Angular acero 75x25x3 mm.	0,59	1,3865	
	7,59	kg	Pletina acero 20/3 mm.	0,65	4,9335	
			TOTAL PARTIDA			54,36
03.01.08		Ud	ARQUETA LADRI.REGISTRO 51x51x65 cm.			
			Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de			

hormigón en masa HM-20/P/40/l ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

1,600	h.	Oficial primera	14,7	23,52
0,800	h.	Peón especializado	12,81	10,25
0,049	m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	68,38	3,35
0,060	mud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	54,09	3,25
0,030	m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	50,09	1,50
0,020	m3	Mortero preparado en central (M-100)	53,5	1,07
0,500	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,78	0,39
1,000	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm	19,38	19,38

TOTAL PARTIDA 62,71

03.01.09 Ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm

Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

1,500	h.	Oficial primera	14,7	22,05
0,750	h.	Peón especializado	12,81	9,61
0,039	m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	68,38	2,67
0,045	mud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	54,09	2,43
0,020	m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	50,09	1
0,015	m3	Mortero preparado en central (M-100)	53,5	0,8
0,430	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,78	0,34
1,000	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,6	14,6

TOTAL PARTIDA 53,50

03.01.10 Ud EST.DEP.ACERO 75 US.D=250/4600

Ud. Estación depuradora de oxidación total para 75 habitante equivalentes, de 2 m. de diámetro y 5 m. de longitud, consta de soplantes, reja debastadora, reactor biológico, decantador secundario y recirculación de lodos, totalmente instalada, según NTE-ISD.

15	Hr	Oficial primera	13,35	200,25
15	Hr	Peón ordinario	11,6	174
1	Ud	Est.depur.75 hab-eq.D=250/460	16.551,40	16.551,40

TOTAL PARTIDA 16.925,65

03.01.11 Ud POZO REGISTRO D-1 PROF. 2 m.

Ud. Pozo de registro visible, de 100x150 cm de interior y 2 m. de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm², i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, s/NTE-ISS-55.

18,30	Hr	Oficial primera	13,35	244,31
9,60	Hr	Peón especializado	11,75	112,8
0,20	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	81,43	16,29
6,00	Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	36,24
0,10	M3	MORTERO CEMENTO 1/2	88,18	8,82
0,04	M3	HORM. HM-25/P/40/ I CENTRAL	75	3

2,96	M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	10,37	30,70
0,35	Kg	Acero corr.elabor.y colocado	0,63	0,22
520,00	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08	41,6
			TOTAL PARTIDA	493,98

CAPÍTULO C4 CIMENTACIÓN

04.01.001	M3	HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila CENT.VER.MAN M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.		
	1,65	Hr Peón ordinario	11,6	19,12
	1,03	M3 HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL	70,36	72,47
			TOTAL PARTIDA	91,59

04.01.02	M2	SOL.ARM.HA-25, 15#15x15x6+ECH.15 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.		
	1,00	m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	4,64	4,64
	0,15	m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA	91,17	13,68
	1,00	m2 MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	1,92	1,92
			TOTAL PARTIDA	20,24

CAPÍTULO C5 CUBIERTA

05.01.01	MI	BAJANTE PLUV.DE PVC 75mm. MI. Tubería de PVC de 75 mm color gris, UNE 53,114ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 5 evacuación de aguas		
	0,200	Hr Oficial 1ª fontanero	15	3,00
	0,100	Hr Ayudante fontanero	12,6	1,26
	1,000	MI Tubería PVC-F pluv. 75 mm.	4,5	4,50
	0,200	Ud Codo 87º m-h PVC evac. 75 mm.	2,28	0,46
	0,200	Ud Manguito unión h-h PVC 75 mm.	3,02	0,60
	0,500	Ud Sujeción bajantes PVC 75 mm.	1,18	0,59
	0,010	Kg Adhesivo para PVC Tangit	19,3	0,19
			TOTAL PARTIDA	10,60

05.01.02	MI	CANALÓN DE PVC.D=125 mm MI. Canalón de PVC de 125 mm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/DB-HS 5 evacuación de aguas		
	0,250	Hr Oficial 1ª fontanero	15	3,75
	0,250	Hr Ayudante fontanero	12,6	3,15
	1,000	MI Canalón PVC D=125	6,86	6,86
	1,000	Ud Gafa canalón PVC D=125	3,89	3,89
	0,050	Kg Adhesivo para PVC Tangit	19,3	0,97
			TOTAL PARTIDA	18,62

CAPÍTULO C6 ALBAÑILERIA

06.01.01	M2	TABIQUE LADRILLO LATEROYESO M2. Tabique de ladrillo hueco Lateroyeso doble celda de 86x33x10 cm recibido con yeso y con revesti-		
-----------------	-----------	--	--	--

		miento interior y exterior de 1 cm de yeso.		
	1,000	M2	M.o.coloc.tabique LATEROYESO	5,89 5,89
	0,250	Hr	Peón ordinario	11,6 2,90
	4,400	Ud	Ladrillo h. doble LATEROYESO	8,94 39,31
	0,006	M3	PASTA DE YESO NEGRO	75,34 0,45
			TOTAL PARTIDA	48,56
06.01.02	M2	TABIQ. PANEL LISO 100mm(LAC+AISL+LAC)		
		M2.Divisiones interiores formadas por panel de 100 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm perfil liso autoportante, lacado en ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares. También empeado en el teccho de la cámara.		
	1,00	M2	M.o.coloc.panel ch+aisl+ch	6,20 6,20
	1,01	M2	M2 Panel lac/lac. 100mm Aceralia T.	50,17 50,67
	2,50	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,15 0,38
	0,50	MI	Remat.prel. 0,7mm desar=333mm	3,47 1,74
	0,20	MI	Remat.prel. 0,7mm desar=666mm	6,90 1,38
			TOTAL PARTIDA	60,36
06.01.03	M2	BLOQUE HOR. 40X20X20		
		M2. Bloque de hormigón de 40X20X20 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.		
	1,500	M2	Mano obra blq,h.c.vista 20cm	15,00 22,50
	12,500	Ud	Bl.h.Split-Alca.40x20x20 FACOSA	1,39 17,38
	0,031	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	79,39 2,46
	0,028	M3	HORMIGÓN HNE-20/P/20 elab. obra	114,46 3,20
	2,500	Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,87 2,18
			TOTAL PARTIDA	47,72
06.01.04	M2	ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. 1/4 VER.		
		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.		
	0,46	Hr	Oficial primera	14,7 6,76
	0,23	Hr	Ayudante	13,36 3,07
	0,02	M3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	68,66 1,37
			TOTAL PARTIDA	11,20
06.01.05	M2	GUARNECIDO MAESTR. Y ENLUCIDO		
		M2. Enlucido con yeso fino YF de 1mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1m. y alineadas con cuerda, i/ rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10, 11, 12 y 13.		
	0,050	Hr	Peón ordinario	11,6 0,58
	1,000	M2	Mano ob.guar.maestr.y enluc.	4,01 4,01
	0,002	M3	PASTA DE YESO BLANCO	48,56 0,10
	0,050	MI	Guardavivos chapa galvanizada	1,08 0,054
			TOTAL PARTIDA	4,74
06.01.06	M2	F. TECHO PLACAS RÍGIDAS V.CELULAR		

		M2. Falso techo registrable de placas rígidas de vidrio celular en placa vinílica, resistente a la humedad, barrera de vapor, antiseéptico, inorgánico y ecológico. Con acabado lateral recto, modulado en placas de 60x60 cm y 22 mm de espesor, en color blanco instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados a la celosía de la cubierta.		
	0,350	Hr	Cuadrilla A	31,4 10,99
	1,650	MI	Perfil oculto acero	2,4 3,96
	3,350	MI	Panel vidrio celular liso bl.	7,65 25,63
			TOTAL PARTIDA	40,58
06.01.07	M2	RECIB.CERCOS EN MUR.EXT.BLOQ. H.		
		M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de bloque de hormigón, utilizando mortero de cemento 1/4, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.		
	0,720	Hr	Cuadrilla F	24,47 17,62
	0,040	M3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	66,97 2,68
	0,150	Kg	Puntas plana 20x100	0,75 0,11
			TOTAL PARTIDA	20,41
06.01.08	M2	RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES		
		M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.		
	1,00	M2	M.o.coloc.cerco en tabiques	6,26 6,26
	0,01	M3	PASTA DE YESO NEGRO	74,25 0,94
	0,12	Kg	Puntas plana 20x100	0,75 0,09
			TOTAL PARTIDA	7,29
CAPÍTULO C7 SOLADOS Y ALICATADOS				
07.01.01	M2	PAV. IND.EPOXY MASTERTOP 1220		
		M2. Revestimiento epoxy multicomponente color granate, para pavimentos de hormigón, Mastertop 1220 de Halesa MBT o similar.		
	0,17	Hr	Cuadrilla A	31,40 5,34
	3,00	Kg	Mastertop 1220-Halesa	9,42 28,27
			TOTAL PARTIDA	33,61
07.01.02	M2	SOLADO GRES 30x30 ANTIDESLIZANTE		
		Solado de baldosa de grés antideslizante de 30x30 cm. bicapa con junta de Ferrojunta Gris, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	0,31	h.	Oficial solador, alicatador	14,35 4,45
	0,31	h.	Ayudante solador, alicatador	13,50 4,19
	0,02	m3	Arena de río 0/6 mm.	15,39 0,31
	1,05	m2	Baldosa Ferrogrés 30x30 Antideslizante	24,73 25,97
	0,03	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	61,10 1,83
	0,00	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	86,44 0,09
	1,60	kg	Ferrojunta Gris	0,64 1,02
			TOTAL PARTIDA	37,85

07.01.03	M2	SOLADO GRES 30x30 ANTIDESL. Y ANTIAC.		
		Solado de baldosa de grés antideslizante y antiácido de 30x30 cm. bicapa con junta de Ferrojunta, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. Color beige.		
	0,310	h. Oficial solador, alicatador	14,35	4,45
	0,310	h. Ayudante solador, alicatador	13,5	4,19
	0,020	m3 Arena de río 0/6 mm.	15,39	0,31
	1,050	m2 Baldosa Ferrogrés 30x30 Antideslizante	28,61	30,04
	0,030	m3 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	61,1	1,83
	0,001	t. Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	86,44	0,09
	1,600	kg Ferrojunta Gris	0,64	1,02
		TOTAL PARTIDA		41,93
07.01.04	M2	ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM		
		M2. Alicatado azulejo blanco de 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.		
	1,000	M2 Mano de obra colocación azulejo	8,20	8,20
	0,260	Hr Peón ordinario	11,60	3,02
	1,050	M2 Azulejo blanco.Hasta 20x20cm	7,25	7,61
	0,020	M3 MORTERO CEMENTO 1/6 c/ A.MIGA	57,30	1,15
	0,001	Tm Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	180,03	0,18
		TOTAL PARTIDA		20,15
CAPÍTULO C8 CARPINTERIA Y PINTURA				
08.01.01	M2	PUERTA CORR. R.P.T. LAC. BL. FRIGO. INDUST.		
		M2. Puerta corredera de aluminio, con marco construido con perfiles de aluminio lacados con rotura de puente térmico, zócalo de aluminio unido al marco y chapa de acero inoxidable. Fijación al panel mediante tornillos autorroscantes ocultos con un perfil de aluminio. Formada por una hoja fabricada con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestido con chapa de acero galvanizado y lacado blanco. Recubrimiento con film protector y aislamiento de espuma de poliuretano de densidad 40 kg/m3. Incluye doble burlete sobre soporte de PVC, reacción al fuego M2, i/herrajes, ralles, sistema de guiado y sistema de apertura de palanca, todo instalado.		
	0,20	Hr Oficial cerrajería	15,50	3,10
	0,20	Hr Ayudante cerrajería	12,60	2,52
	1,00	M2 Carp. alum. R.P.T. lac. bl. puerta corr+e. poliuretano	432,77	432,77
		TOTAL PARTIDA		438,39
08.01.02	M2	VENT. Y PUERT. EXT. PVC.LB.PRACT.		
		M2. Carpintería de PVC exterior color exterior madera e interior blanco masa. Sistema abisagrado PVC, con triple junta. Marco estandar con un peso máximo por hoja de 100 kg, practicables y oscilobatientes, antifalsamaniobra, con maneta y cierre perimetral. Persiana de aluminio rellena de espuma de poliuretano, con mosquitera y tapa frontal acústica.Vidrios con cámara 4/16/4 de baja emiti-vidad. Perfiles reforzados con acero galvanizado. Todo instalado.		
	0,50	Hr Oficial primera	15,5	7,75
	0,50	Hr Peón suelto	14,23	7,12
	1,00	M2 Carp.PVC batiente doble hoja c.e.poliur	250,98	250,98
		TOTAL PARTIDA		265,85

08.01.03	M2	PUERT. EXT. AC.GAL. PRACTICABLES		
		M2. Carpintería de acero galvanizado exterior con film del PVC imitación madera. Doble puerta de apertura hacia el exterior, con rejilla de ventilación. Montada, incluso con p.p. de herrajes, y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,80	Hr Oficial primera	15,5	12,40
	0,80	Hr Peón suelto	14,23	11,38
	1,00	M2 Carp.AC GAL practicable doble hoja c.e.poliur fol	172,08	172,08
		TOTAL PARTIDA		195,86
08.01.04	M2	PUERT. EXT. AC.GAL. PRACTICABLES		
		M2. Carpintería de acero galvanizado exterior con film del PVC imitación madera. Siete puertas en acodeón, con rejilla de ventilación. Montada, incluso con p.p. de herrajes, y con p.p. de medios auxiliares.		
	1,00	Hr Oficial primera	15,5	15,50
	1,00	Hr Peón suelto	14,23	14,23
	1,00	M2 Carp.AC GAL practicable doble hoja c.e.poliur fol	255,92	255,92
		TOTAL PARTIDA		285,65
08.01.05	M2	PUERTA ALUM.SEGURID.LAMA 80 mm		
		Puerta automática apertura verticalde lamas reforzadas de aluminio lacadas en color madera, de seguridad, y de 80 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (eje, polea, guia y motor), montada, incluso con p.p.de herrajes de cierre lateral interno, y con p.p. de medios auxiliares. Puerta central prácticable de 100x200 cm. Aislamiento de espuma de poliuretano.		
	0,90	Hr Oficial primera	15,5	13,95
	0,90	Hr Peón suelto	14,23	12,81
	1,00	M2 Carp.Aluminio seguridad 800 mm	199,08	199,08
		TOTAL PARTIDA		225,84
08.01.06	M2	PUERTAS INT. PVC.BATIENTES		
		M2. Carpintería de PVC interior color blanco masa. Ciegas con ventana circular Sistema abisagrado de PVC, con triple junta. Marco estandar, practicables y batientes en dos sentidos.sin manetas y cierre perimetral y vidrios de seguridad.Diámetro de la ventana de 60 cm. Todo instalado.		
	0,70	Hr Oficial primera	15,5	10,85
	0,70	Hr Peón suelto	14,23	9,96
	1,00	M2 Carp.PVC batiente doble hoja c.e.poliur	177,84	177,84
		TOTAL PARTIDA		198,65
08.01.07	M2	PUERTAS INT. PVC.PRACTICABLES		
		M2. Carpintería de PVC interior color blanco masa. Ciegas con dos cuarteles Sistema abisagrado de PVC, con triple junta. Marco estandar, practicables.con manetas, herrajes y cierre perimetral. Todo totalmente instalado		
	0,70	Hr Oficial primera	15,5	10,85
	0,70	Hr Peón suelto	14,23	9,96
	1,00	M2 Carp.PVC batiente doble hoja c.e.poliur	165,06	165,06
		TOTAL PARTIDA		185,87
08.01.08	M2	VENT. INTERIOR PVC CORREDERA		
		M2. Carpintería de PVC exterior color blanco masa. Sistema abisagrado de PVC, con triple junta Marco estandar, ventana de dos hojas corredera de 100x100 cm, con maneta y cierre perimetral Vidrio de seguridad de 6 mm. Todo totalmente instalado.		
	0,70	Hr Oficial primera	15,5	10,85

	0,70	Hr	Peón suelto	14,23	9,96		
	1,00	M2	Carp.PVC corredera doble hoja c.e.poliur	144,70	144,70		
				TOTAL PARTIDA		165,51	
08.01.09		M2	PUERTA POLIET.SEGURID.LAMA 80 mm				
			Puerta automática enrollable de apertura vertical de polietileno, con sistema de apertura manual y automática con detección de entrada y salida. Con herrajes, guías y motor, totalmente instalado.				
	2,50	Hr	Oficial primera	15,5	38,75		
	2,50	Hr	Peón suelto	14,23	35,58		
	1,00	M2	Carp.PVC corredera doble hoja c.e.poliur	250,79	250,79		
				TOTAL PARTIDA		325,12	
08.01.10		M2	REJA ACERO RED. D=18 mm.				
			Reja metálica realizada con barros verticales separados cada 12 cm. de redondo macizo de D=18 mm. soldados a dos perfiles huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm., separados como máximo 1 metro, soldados entre sí, elaborada en taller y montaje en obra.				
	0,15	Hr	Oficial cerrajería	15,50	2,33		
	0,15	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	1,89		
	1,00	M2	Reja hierro red. 18 macizo au	72,90	72,90		
				TOTAL PARTIDA		77,12	
08.01.11		M2	PINTURA AL TEMPLE LISO BLANCO INT.				
			M2. Pintura al temple liso blanco en paramentos verticales y horizontales dos manos, lijado, emplastecido y acabado. Para interior o exterior.				
	0,12	Hr	Oficial 1ª pintor	15,03	1,80		
	0,12	Hr	Ayudante pintor	10,82	1,30		
	0,40	Kg	Pint.plást.blanca mate P.jum.pl.	2,81	1,12		
				TOTAL PARTIDA		4,23	
08.01.12		M2	PINTURA AL TEMPLE LISO OCRE EXT.				
			M2. Pintura al temple liso ocre en paramentos verticales, dos manos, lijado, emplastecido y acabado. Para interior o exterior.				
	0,05	Hr	Oficial 1ª pintor	15,03	0,75		
	0,05	Hr	Ayudante pintor	10,82	0,54		
	0,80	Kg	Pasta de temple liso ocre	4,86	3,89		
				TOTAL PARTIDA		5,18	
CAPÍTULO C9 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO							
09.01.01		MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO 60 MM				
			MI. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 60-62 mm, con 2 mm de pared, con válvula antirretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada.				
	0,20	Hr	Oficial 1ª fontanero	15	3,00		
	0,20	Hr	Ayudante fontanero	12,6	2,52		
	1,00	MI	Tubería de cobre de 60*62 mm.	12,5	12,50		
	0,30	Ud	Codo cobre h-h de 62 mm.	3,51	1,05		
	1,00	Ud	Válvula antirretorno 3/4"	6,25	6,25		
	1,00	Ud	Llave de esfera 3/4"	5,4	5,40		
	1,00	Ud	Grifo latón rosca 3/4"	8,24	8,24		
				TOTAL PARTIDA		38,96	

09.01.02	MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO 40 MM		
		MI. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 40-42 mm, con 2 mm de pared, con válvula antiretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada.		
0,20	Hr	Oficial 1ª fontanero	15	3,00
0,20	Hr	Ayudante fontanero	12,6	2,52
1,00	MI	Tubería de cobre de 40 mm.	8,52	8,52
0,30	Ud	Codo cobre h-h de 42 mm.	3,51	1,05
1,00	Ud	Válvula antirretorno 3/4"	6,25	6,25
1,00	Ud	Llave de esfera 3/4"	5,4	5,40
1,00	Ud	Grifo latón rosca 3/4"	8,24	8,24
		TOTAL PARTIDA		34,98
09.01.03	MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO 15 MM		
		MI. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 15-17 mm, con 2 mm de pared, con válvula antiretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada.		
0,20	Hr	Oficial 1ª fontanero	15	3,00
0,20	Hr	Ayudante fontanero	12,6	2,52
1,00	MI	Tubería de cobre de 15 mm.	6,79	6,79
0,30	Ud	Codo cobre h-h de 18 mm.	2,12	0,64
1,00	Ud	Válvula antirretorno 3/8"	6,28	6,28
1,00	Ud	Llave de esfera 3/8"	4,52	4,52
1,00	Ud	Grifo latón rosca 3/8"	5,89	5,89
		TOTAL PARTIDA		29,64
09.01.04	Ud	COMPRESOR DE PISTÓN		
		Ud. Compresor de pistón de 5,5 kW de potencia, presión de trabajo 12 bar y caudal de 70 m ³ /h, incluido montaje y colocación.		
0,50	Hr	Oficial primera	20,5	10,25
0,50	Hr	Ayudante	18,5	9,25
1,00	Ud	Compresor de pistón	845,5	845,50
		TOTAL PARTIDA		865,00
CAPÍTULO C10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
10.01.01	Ud	CUADRO PROTEC.ELECTRIF.ELEVADA 9C.		
		Ud. Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 26 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar, con circuitos adicionales para calefacción, aire acondicionado y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
0,6	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65	9,99
1,0	Ud	Armario puerta opaca 26 módulos	51,78	51,78
2,0	Ud	PIA Legrand 2x40 A	41	82
2,0	Ud	Int.aut.di. Legrand 2x40 A 30 mA	39	78
1,0	Ud	PIA Legrand (I+N) 10 A	13,71	13,71
3,0	Ud	PIA Legrand (I+N) 16 A	14	42
1,0	Ud	PIA Legrand (I+N) 20 A	14,35	14,35
3,0	Ud	PIA Legrand (I+N) 25 A	14,67	44,01
1,0	Ud	Pequeño material	1,25	1,25
		TOTAL		

		PARTIDA	337,09
10.01.02	MI	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5X200 MM2	
		MI. Derivación ondividual 5x200 mm2(línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5 conductores de cobre de 25 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro más condctor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo Instalada en canaladura incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
0,3	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65 4,1625
0,3	Hr	Oficial 2ª electricista	15,37 3,8425
5,0	MI	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x200mm2 Al	4,62 23,1
1,0	MI	C.a.l.halóg.ESO7Z1-k(AS) H07V 1,5mm2 Cu	0,43 0,43
1,0	MI	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,66 0,66
1,0	Ud	Pequeño material	1,25 1,25
		TOTAL PARTIDA	33,45
10.01.03	MI	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 10A	
		MI. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.	
0,2	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65 3,33
0,2	Hr	Oficial 2ª electricista	15,57 3,114
1,0	MI	Moldura PVC. tapa ext. 10x30 mm.	5,12 5,12
5,0	MI	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,25 1,25
1,0	Ud	Pequeño material	1,25 1,25
		TOTAL PARTIDA	14,06
10.01.04	MI	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 40A	
		MI. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.	
0,2	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65 3,33
0,2	Hr	Oficial 2ª electricista	15,57 3,114
1,0	MI	Canaleta PVC tapa ext. 40x100 mm	10,02 10,02
5,0	MI	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1,92 9,6
1,0	Ud	Pequeño material	1,25 1,25
		TOTAL PARTIDA	27,31
10.01.05	MI	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 60A	
		MI. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.	
0,2	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65 3,33
0,2	Hr	Oficial 2ª electricista	15,57 3,114
1,0	MI	Canaleta PVC tapa ext. 40x100 mm	10,02 10,02
5,0	MI	Cond. rígi. 750 V 25 mm2 Cu	3,5 17,5
1,0	Ud	Pequeño material	1,25 1,25
		TOTAL PARTIDA	35,21
10.01.06	Ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	

			Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
	0,5	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65 8,33
	0,5	Hr	Ayudante electricista	13 6,50
	1,0	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	9,02 9,02
	15,0	MI	Conductor cobre desnudo 35mm ²	1,53 22,95
			TOTAL PARTIDA	46,80
10.01.07	Ud		BASE ENCHUFE ESTANCA P.C.	
			Ud. Base enchufe estanca de superficie JUNG-621 W con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial, totalmente montado e instalado.	
	0,48	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65 7,992
	1,00	Ud	Caja metálica Crady	3,40 3,4
	1,00	Ud	B.enchufe trifásica	19,37 19,37
			TOTAL PARTIDA	30,76
10.01.08	Ud		BASE ENCHUFE TRIF.ESTANCA P.C.	
			Ud. Base enchufe estanca trifásica con toma tierra, totalmente montado e instalado.	
	0,48	Hr	Oficial primera electricista	16,65 7,992
	1,00	Ud	Caja metálica Crady	3,40 3,4
	1,00	Ud	B.enchufe trifásica	21,42 21,42
			TOTAL PARTIDA	32,81
10.01.09	Ud		GRUPO ELECTRÓGENO DE 50 Kva	
			Ud. Grupo electrógeno para 50 kVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.	
	2,00	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65 33,3
	2,00	Hr	Oficial 2ª electricista	15,57 31,14
	1,00	Ud	Grupo elec. compl. 50 KVA	5885,56 5885,56
			TOTAL PARTIDA	5.950,00
10.01.10	Ud		LUMINARIA ESTANCA 1x18W	
			Ud. Luminaria plástica estanca de 1x18 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	
	0,30	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65 4,995
	0,30	Hr	Ayudante	13 3,9
	1,00	Ud	Conj.lum.estanca 1x18W SYLVAN.	14,51 14,51
	1,00	Ud	Lampara fluorescente TRIF.18W	3,13 3,13
			TOTAL PARTIDA	26,54
10.01.11	Ud		LUMINARIA ESTANCA 3x18W	
			Ud. Luminaria plástica estanca de 3x18 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	

	0,30	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65	4,995
	0,30	Hr	Ayudante	13	3,9
	1,00	Ud	Conj.lum.estanca 3x18W SYLVAN.	23,96	23,96
	3,00	Ud	Lampara fluorescente TRIF.18W	3,13	9,39
			TOTAL PARTIDA		42,25
10.01.12	Ud		LUMINARIA ESTANCA 2x58W		
			Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.		
	0,40	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65	6,66
	0,40	Hr	Ayudante	13	5,2
	1,00	Ud	Conj.lum.estanca 2x58W SYLVAN.	30,91	30,91
	2,00	Ud	Lampara fluorescente TRIF.58W	8,95	17,9
			TOTAL PARTIDA		60,67
10.01.13	Ud		LUM.RESID.H.MONT<6m.VM.300W		
			Luminaria decorativa de alumbrado residencial para alturas de montaje de hasta 6m. Con fijación y arco de inyección de aluminio, difusor acrílico resistente a impactos y cubierta de policarbonato reforzado con fibra de vidrio. Posibilidad de montaje en poste o sobre brazo. Con lámpara de vapor de mercurio alta presión de 300W. y equipo eléctrico incorporado. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.		
	1,00	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65	14,57
	1,00	Ud	Lum.Resid.H.Montaje <4m. VM 125W	259	259
	1,00	Ud	Lámp. VMAP ovoide 125 W.	3	3
	1,00	Ud	Pequeño material	0,75	0,75
			TOTAL PARTIDA		325,21
10.01.14	Ud		BLQ.AUTO.EMER. IVERLUX 30 lm.		
			Luminaria de emergencia autónoma de 8 W,100 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 2 horas equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura, según normas UNE 20-062-73 y UNE EN 60.598.2.22		
	1,80	Hr	Oficial 1ª electricista	16,65	29,97
	1,00	Ud	Blq.aut.emerg.Iverlux 30 lum.	27,53	27,53
	1,00	Ud	Pequeño material	0,75	0,75
			TOTAL PARTIDA		58,25
10.01.15	Ud		LAMPARA CONTRAINSECTOS UVA		
			Lámpara contra insectos de luz ultravioleta de 150 W, con fluorescente circular. SYLVANIA.		
	1	Ud	Sin descomposición		74,25
			TOTAL PARTIDA		74,25
CAPÍTULO C11 INSTALACIÓN FONTANERIA					
11.01.01	Ud		CONTADOR DE AGUA FRIA DE 2"		
			Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento. Dimensiones del armario de fibra de vidrio de 1300x600x500 mm.		
	3,00	Hr	Oficial 1ª fontanero	15	45

	2,00	Hr	Ayudante fontanero	12,6	25,2	
	1,00	Ud	Contador de agua de 2"	204,9	204,9	
	2,00	Ud	Llave de esfera 2"	15,6	31,2	
	1,00	Ud	Válvula antirretorno 2"	12,25	12,25	
	1,00	Ud	Grifo latón rosca 1/2"	6,61	6,61	
			TOTAL PARTIDA			325,16
11.01.02		MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 140 MM			
			MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 140 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua fría.			
	0,08	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,20	
	0,08	Hr	Ayudante fontanero	12,60	1,01	
	1,00	MI	Tub. polietileno 10 Atm 140 mm	7,89	7,89	
	0,20	Ud	Enlace recto polietileno 140 mm	10,25	2,05	
			TOTAL PARTIDA			12,15
11.01.03		MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 50 MM			
			MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 50 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua fría.			
	0,08	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,20	
	0,08	Hr	Ayudante fontanero	12,60	1,01	
	1,00	MI	Tub. polietileno 10 Atm 50 mm	2,22	2,22	
	0,20	Ud	Enlace recto polietileno 50 mm	4,95	0,99	
			TOTAL PARTIDA			5,42
11.01.04		MI	TUBERÍA DE POLIETILENO 25 MM			
			MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4			
	0,08	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,20	
	0,08	Hr	Ayudante fontanero	12,60	1,01	
	1,00	MI	Tub. polietileno 10 Atm 25 mm	2,02	2,02	
	0,20	Ud	Enlace recto polietileno 25 mm	4,00	0,80	
			TOTAL PARTIDA			5,03
11.01.05		MI	TUBERÍA DE COBRE UNE 40 MM			
			MI. Tubería de cobre estirado rígido de 40 mm(1 mm de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4. Aislada con coquilla negra de poliuretano de 10mm, en los tramos que van por encima del falso techo.			
	0,10	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00	1,50	
	0,05	Hr	Ayudante fontanero	12,60	0,63	
	1,00	MI	Tubería de cobre de 40 mm.	6,12	6,12	
	1,20	Ud	Codo cobre h-h de 40 mm.	1,05	1,26	
	0,70	Ud	Te cobre h-h-h de 40 mm.	1,01	0,71	
	1,00	MI	Aislante polietileno D=40 mm	0,90	0,90	
			TOTAL PARTIDA			11,12
11.01.06		MI	TUBERÍA DE COBRE UNE 18 MM			
			MI. Tubería de cobre estirado rígido de 18 mm(1 mm de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4. Aislada con coquilla negra de poliuretano de 10mm,			

		en los tramos que van por encima del falso techo.		
	0,10	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00 1,50
	0,05	Hr	Ayudante fontanero	12,60 0,63
	1,00	MI	Tubería de cobre de 18 mm.	4,26 4,26
	1,20	Ud	Codo cobre h-h de 18 mm.	0,80 0,96
	0,70	Ud	Te cobre h-h-h de 18 mm.	0,80 0,56
	1,00	MI	Aislante polietileno D=18 mm	0,90 0,90
			TOTAL PARTIDA	8,81
11.01.07	Ud		VÁLVULA ESFERA LATÓN d=2"	
			Válvula de corte de esfera, latón, de 2" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	
	0,50	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00 7,50
	0,50	Hr	Ayudante fontanero	12,60 6,30
	1,00	MI	Válv. Esfera metal D=2"	64,07 64,07
			TOTAL PARTIDA	77,87
11.01.08	Ud		VÁLVULA ESFERA LATÓN d=1"	
			Válvula de corte de esfera, latón, de 1" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	
	0,30	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00 4,50
	0,30	Hr	Ayudante fontanero	12,60 3,78
	1,00	MI	Válv. Esfera metal D=1"	14,67 14,67
			TOTAL PARTIDA	22,95
11.01.09	Ud		GRIFO DE LATÓN DE 3/4"	
			Ud. Grifo de latón boca roscada de 3/4", totalmente instalado	
	0,10	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00 1,50
	0,10	Hr	Ayudante fontanero	12,60 1,26
	1,00	MI	Grifo latón 3/4"	8,05 8,05
			TOTAL PARTIDA	10,81
11.01.10	Ud		VÁLVULA DE PIE RETENCIÓN D=1"	
			Válvula de pie o retención, latón, de 1" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	
	0,30	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,00 4,50
	0,30	Hr	Ayudante fontanero	12,60 3,78
	1,00	MI	Válv. De pie/retención D=1"	13,77 13,77
			TOTAL PARTIDA	22,05
11.01.11	Ud		LAV.1 SENO 87x53 BLA.G.MMDO.	
			Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 1 seno, de 87x53 cm. de medidas totales, para colocar sobre mueble lacado de 92 cm., incluso éste, con grifo monomando, modelo Gaudí de RamonSoler, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	
	1,10	Hr	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,00 16,50
	1,00	Ud	Lavabo 1 seno 87x53 cm.bla. Clio	75 75,00
	1,00	Ud	Mueble lacado p/lavabo 92 cm.	233,85 233,85
	1,00	Ud	G. monobloc lav.cro.mod.Gaudí	77,66 77,66
	1,00	Ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,37 2,37

	2,00	Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"		2,34	4,68
	2,00	Ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"		2,55	5,10
				TOTAL		
				PARTIDA		415,16
11.01.12		Ud	INODORO T.ALTO S.NORMAL BLANCO			
			Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.			
	1,30	Hr	Oficial 1ª fontanero calefactor		15	19,50
	1,00	Ud	Inod.t.alto c/tapa-mec.norm.b.		46,94	46,94
	1,00	Ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.		6,04	6,04
	1,00	Ud	Curva 90º baj.ciste-inod.D=32mm.		2	2,00
	1,00	Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"		2,34	2,34
	1,00	Ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"		2,55	2,55
				TOTAL		
				PARTIDA		79,37
11.01.13		Ud	FREG.INDUST.ACERO INOX.100x60 2 SENOS			
			Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 100x60 cm., dos senos, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.			
	1	Hr	Oficial 1ª fontanero calefactor		15	15,00
	1	Ud	Freg. indust. acero 110x60 2 senos		347,27	347,27
	1	Ud	Bastidor p/freg. ind 110x60		109,87	109,87
	1	Ud	Grifo ind. fregadero ducha monomando		176,97	176,97
	1	Ud	Válvula para fregadero de 40 mm.		1,81	1,81
	2	Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"		2,34	4,68
	2	Ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"		2,55	5,10
	1	Ud	Sifón botella cromado s/horiz. 2"		28,37	28,37
				TOTAL		
				PARTIDA		689,07
11.01.14		Ud	LAVAMANOS ACERO INOX. MURAL C/PULS.			
			Lavamanos de acero inoxidable 18/10 pulido, de 45x45x18 mm. y cuba de D=380 mm. mural, con pulsador de cadera o rodilla, grifo de caño alto cromado con aireador, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", instalado y funcionando.			
	1	Hr	Oficial 1ª fontanero calefactor		15	15,00
	1	Ud	Lavamanos acero mural D=380 mm. c/puls.		203,15	203,15
	1	Ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.		2,37	2,37
	1	Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"		2,34	2,34
	1	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"		2,55	2,55
				TOTAL		
				PARTIDA		225,41
11.01.15		Ud	DOSIFICADOR DE JABÓN UNIVERSAL			
			Ud. Dosificador de jabón universal con válvula antigoteo en plástico fumé y tapa ABS blanco, de 1,10 litros de capacidad, instalado.			
	0,25	Hr	Oficial 1ª fontanero		15	3,75

	1,00	Ud	Dosificador jabon univ. 1,1 l.		13,14	13,14
				TOTAL		
				PARTIDA		16,89
11.01.16		Ud	PLATO DE DUCHA CHAPA 70X70 BALANCO			
			Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco de 70x70 cm, con batería de baño-ducha de Roca modelo Victoria cromada o similar y válvula de desagüe sónica con salida de 40 mm, total-			
	1,00	Hr	Oficial 1ª fontanero		15,00	15,00
			U27DA002 1.000Ud Plato ducha chapa 0,70 blanco 54.35			
	1,00	Ud	54.35		49,35	49,35
			U26GA301 1.000Ud Mezclador baño-ducha Victoria Plus			
	1,00	Ud	56.80 56.80		32,83	32,83
	2,00	Ud	U26XA031 2.000Ud Excéntrica 1/2" M-M 1.51 3.02		1,51	3,02
	1,00	Ud	U25XC201 1.000Ud Válvula recta para ducha 5.32 5.32		5,32	5,32
				TOTAL		
				PARTIDA		105,52
CAPÍTULO C12 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN						
12.01.01		Ud	ELEM.ALUMINIO FERROLI EUROPA 450C			
			Ud. Elemento de aluminio reversible modelo Europa 450 C de Ferrolí, con una potencia útil de 89,2 W en color blanco, de ancho 80 mmy profundidad 82 mm, con p.p. llave reglaje de 1/2", detentor y purgador manual, i/p.p. elemento de montaje, juntas , reducciones, totalmente instalado.			
	0,10	Hr	Oficial 1ª calefactor		15,00	1,50
	0,10	Hr	Ayudante calefacción		12,60	1,26
	1,00	Ud	Elem. rad. alum. Ferrolli Europa		13,06	13,06
	0,12	Ud	Llave reglaje 1/2"		5,20	0,62
	0,12	Ud	Detentor 1/2"		6,60	0,79
	0,12	Ud	Purgador radiad. manual Nº 4		0,80	0,10
	0,24	Ud	Soporte radiador empotrar 3F		1,00	0,24
				TOTAL		
				PARTIDA		17,57
12.01.02		Ud	GRUPO CALDERA FERROLI DE 150 Kw			
			Ud. Caldera Ferrolí de chapa de acero de potencia de 150 kW para calefacción con biomasa totalmente instalada i/quemador Ferrolí, cuadro de control con termostato de regulación, de seguridad e hidrómetro, red de tubería de cobre, colector y llaves de corte hasta salida cuarto de calderas. Incluye deposito acumulador de agua caliete aislado con poliuretano de 500 litros y el silo de pellets de acero galvanizado con una capacidad de 1.500 kg.			
	8,00	Hr	Cuadrilla calefacción		27,60	220,80
	1,00	Ud	Gr. term. FERROLLI 150 kW		3175,48	3175,48
	1,00	Ud	Chimenea Nova acero D=150 mm.		25,20	25,20
	1,00	Ud	Codo chim.Nova acero D=150 mm		8,70	8,70
	1,00	Ud	Silo pellets capacidad 1.500 kg		414,82	414,82
				TOTAL		
				PARTIDA		3.845,00
12.01.03		MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO DE 18 MM			
			MI. Tubería para calefacción, en cobre rígido de 18 mm de diámetro, i/p.p. de soldadura en estaño-plata, codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex de espesor nominal de 9 mm, totalmente instalada.			
	0,30	Hr	Oficial 1ª calefactor		15,00	4,50
	0,30	Hr	Ayudante calefacción		12,60	3,78
	1,00	MI	Tubería cobre rígido 16/18		5,11	5,11
	0,35	Ud	Codo cobre 18 mm.M/H		1,25	0,44
	0,12	Ud	Te cobre 18 mm.H		1,45	0,17

	1,00	MI	Coquilla SH/ARMAFLEX 16-24 mm	5,65	5,65
				TOTAL	
				PARTIDA	19,65
12.01.04		MI	TUBERÍA COBRE RÍGIDO DE 10 MM		
			MI. Tubería para calefacción, en cobre rígido de 10 mm de diámetro, i/p.p. de soldadura en estaño-plata, codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex de espesor nominal de 9 mm, totalmente instalada.		
	0,20	Hr	Oficial 1ª calefactor	15,00	3,00
	0,20	Hr	Ayudante calefacción	12,60	2,52
	1,00	MI	Tubería cobre rígido 8,4/10	2,22	2,22
	0,35	Ud	Codo cobre 10 mm.M/H	0,52	0,18
	0,12	Ud	Te cobre 10 mm.H	0,56	0,07
	1,00	MI	Coquilla SH/ARMAFLEX 9-12 mm	3,26	3,26
				TOTAL	
				PARTIDA	11,25
CAPÍTULO C13 MAQUINARIA					
13.01.01		Ud	DEPOSITOS INOX DE RECEPCIÓN		
			Ud. Depósito horizontal cerrado de acero inox, 1.500 l de capacidad, autorefrigerado, e evaporador y aislamiento de poliuretano, con sistema de recirculación, termómetro, termostato, filtros, pies regulables conexión a las distintas instalaciones, montaje y accesorios (válvulas y tuberías). Incluye filtro desaireador, caudalímetro y manguera descarga. Totalmente instalado. Sin descomposición		
				TOTAL	
				PARTIDA	5.248,00
13.01.02		Ud	EQ. MEDIDOR Y PANEL DE CONTROL		
			Ud. Equipo medidor de caudal y panel de control, equipado con microprocesador para control y supervisión de todas las funciones: permite visualizar caudales instantáneos, volúmenes acumulados, temperatura, calor setpoint para sistema de dosificación incorporada, detección de averías, etc. Precisión del 99,7 % . Caudal de 10.000 l/h. Incluye conexiones y montaje. Totalmente instalado. Sin descomposición		
				TOTAL	
				PARTIDA	1.504,00
13.01.03		Ud	PASTERIZADOR		
			Ud. Depósito regulador de la leche en chapa de acero inoxidable laminada, con válvula de flotador, agitador, bomba de alimentación centrífuga en acero inoxidable, intercambiador de placas en acero inoxidable AISI - 316, dotado de: sección de recuperación, sección de calentamiento, unidad de mantenimiento en acero inoxidable, válvula de 3 vías para el retorno de la leche que no alcance la temperatura programada. Caudal 3.000 l/h. Completamente instalado. Sin descomposición		
				TOTAL	
				PARTIDA	14.388,00
13.01.04		Ud	CUBA DE CUAJADO		
			Ud. Cuba de cuajar de 1.000 l de capacidad. Fabricada en acero inox. AISI 304, con pulido interior 2B, soldaduras repasadas y pulidas, y exterior pulido grano 180. Diseño de tanque cerrado y fondo en forma de ocho. Fondo inferior y paredes con camisa para calentamiento indirecto por medio de vapor. Paredes aisladas con lana mineral de 5 mm. De tipo Holandesa sobreelevada 1,2 m, alojando mesa desuerado. Dotada de: boca de hombre superior, con rejilla de seguridad; pantalla de iluminación; dos toberas rotativas para limpieza in-situ y adición de agua para lavado y barrido de la cuajada, dos salidas de cuajada; dos salidas de suero; tubería de entrada de vapor, salida de condensados y dos tuberías de rebose; plataforma, escalera, panel manual de control. y elementos accesorios. Totalmente instalado.		

		Sin descomposición		TOTAL PARTIDA	14.280,00
13.01.05	Ud	DEPOSITO DE SALMUERA	Ud. Depósito de acero inox. AISI-316 de 2.000 l de capacidad. Componentes: cestones contenedores de quesos con bandejas de separación de pisos en chapa perforada; compuertas móviles para entrada y salida de quesos; sistema de apertura y cierre manual; turbo agitador de tornillo con variador de velocidad; sistema de elevación y descenso de los cestones mediante polipasto eléctricos; sistema de cables y poleas para el movimiento de los cestones; filtro en chapa perforada para recogida de partículas sólidas; sistema de refrigeración autónomo. Incluye accesorios. Totalmente instalado.		
		Sin descomposición		TOTAL PARTIDA	6.120,00
13.01.06	Ud	ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA	Ud. Construidas en acero inoxidable y diseñada para impulsar 3.000 l/h de leche hasta una presión de 30 m. Dispone de un motor recubierto de 0,55 kW de potencia. Cierre mecánico con caras de grafito/carburo de silicio como estándar y juntas teóricas de nitrilo. Incluye accesorios. Totalmente instalado.		
		Sin descomposición		TOTAL PARTIDA	500,00
13.01.07	Ud	DEPÓSITO SUERO	Ud. Depósito de 5.000 l. de acero inox AISI 304, con camisa . Con sistema de refrigeración asociado. Incluye accesorios (tuberías, válvulas). Totalmente instalado en el exterior.		
		Sin descomposición		TOTAL PARTIDA	5.500,00
13.01.08	Ud	UNIDAD DE LIMPIEZA CIP	Ud. Sistema de limpieza CIP automática, compuesto por depósitos de acero inoxidable, bomba centrífuga, sistema de tuberías y distribución, sistema de control, válvulas, termómetros, programación de limpieza, etc. Totalmente instalado.		
		Sin descomposición		TOTAL PARTIDA	2.140,00
13.01.09	Ud	PRENSA QUESOS	Ud. Prensa neumática construida en acero inox AISI 304, con 8 pistones en cuatro niveles, 6 bar de presión y 6 m de longitud. Totalmente instalada.		
		Sin descomposición		TOTAL PARTIDA	4.280,00
13.01.10	Ud	BAÑERA DESINF. MOLDES	Ud. Bañera de desinfección de moldes de 2.000 l y de polietileno		
		Sin descomposición		TOTAL PARTIDA	308,00
13.01.11	Ud	FURGONETA 100-125 CV.	Ud. Furgoneta con caja isotermo y equipo de frío, con enganche de remolque.		
		Sin descomposición		TOTAL PARTIDA	23.560,00
13.01.12	Ud	REMOLQUE CISTERNA			

		Ud. Remolque con cisterna de acero inox. Con capacidad de 1.500 l. Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	2.380,00
13.01.13	Ud	TRASPALETA Ud. Traspaleta para transporte de materiales y cestas. Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	284,00
13.01.14	Ud	CEPILLADORA DE QUESOS Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	980,00
13.01.15	Ud	TÚNEL LAVAMOLDES Ud. Túnel lavamoldes y cestas de quesos, de acero inox, con sistema de secado. Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	11.620,00
13.01.16	Ud	EQUIPO DE LAVADO A PRESIÓN Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	452,00
13.01.17	Ud	ENVASADORA AL VACIO Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	2.900,00
13.01.18	Ud	GRAPADORA-FLEJADORA Ud. Grapadora felejadora para la conformación de las cajas del producto terminado. Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	228,00
13.01.19	Ud	FRIGORÍFCO Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	384,00
13.01.20	Ud	EQUIPAMIENTO ALMACÉN Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	1.608,00
13.01.21	Ud	LAVADORA Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	388,00
13.01.22	Ud	VITRINA REFRIG. VENTA PÚBLICO Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	1.564,00
13.01.23	Ud	MATERIAL LABORATORIO Sin descomposición	TOTAL PARTIDA	2.500,00
13.01.24	Ud	EQUIPAMIENTO TALLER MANTO Sin descomposición	TOTAL	

			PARTIDA	700,00
13.01.25	Ud	MOBILIARIO		
		Ud. Mobiliario de laboratorio, oficina y vestuarios. Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA	1.200,00
13.01.26	Ud	EQUIPOS INFORMÁTICOS		
		Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA	1.000,00
13.01.27	Ud	EQUIPO FRIGORÍFICO 1.185W		
		Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 1.185 W y potencia nominal de 770 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.		
	3,50	Hr Cuadrilla A climatización	29,800	104,30
	1,00	Ud Compacto vert.aire-BC 1185W	1199,220	1199,22
	1,00	Ud Difusor 360x360 mm. s/regul.	83,66	83,66
	1,1	M2 Chapa galvanizada 0.80 mm	23,7	26,07
			TOTAL PARTIDA	1.413,25
13.01.28	Ud	EQUIPO FRIGORÍFICO 2.810W		
		Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 2.810 W y potencia nominal de 1.630 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.		
	3,50	Hr Cuadrilla A climatización	29,800	104,30
	1,00	Ud Compacto vert.aire-BC 2810W	1544,530	1544,53
	1,00	Ud Difusor 360x360 mm. s/regul.	83,66	83,66
	1,1	M2 Chapa galvanizada 0.80 mm	23,7	26,07
			TOTAL PARTIDA	1.758,56
13..01.29	Ud	EQUIPO FRIGORÍFICO 1.710W		
		Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 1.710 W y potencia nominal de 970 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.		
	3,50	Hr Cuadrilla A climatización	29,800	104,30
	1,00	Ud Compacto vert.aire-BC 1710W	1381,320	1381,32
	1,00	Ud Difusor 360x360 mm. s/regul.	83,66	83,66
	1,10	M2 Chapa galvanizada 0.80 mm	23,7	26,07
			TOTAL PARTIDA	1.595,35
CAPÍTULO C14 URBANIZACIÓN				
14.01.01	Ud	RECUPERACIÓN DE TALUD XÉRICO		
		Ud. Recuperación del talud de la fachada sur de la nave de 363 m2, con 6 sabinas, 80 romeros y 80 romeros autóctonos.		
	24,00	Hr Peón jardinero	9,60	230,40
	1,00	Ud Plantas (sabinas, romeros ytomillos)	415,00	415,00
	1,00	Ud Abonos y aporte de tierra vegetal	204,60	204,60
			TOTAL PARTIDA	850,00
14.01.02	MI	BORDILLO HORM. RECTO 14X20 CM		
		MI. Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2		

			Tmáx 40 de 10 cm de espesor, incluso excavación necesaria y colocación.	
0,178	Hr	Peón especializado	14,25	2,54
0,001	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	79,39	0,08
1,000	MI	Bordillo hormigón recto 14x20	3,73	3,73
0,014	M3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	111,69	1,56
			TOTAL PARTIDA	7,91
14.01.03	M2	VALLA ELECTROSOL. 200X5X5 BALSA		
		M2. Valla de malla electrosoldada de 200x5x5, recercada con tubo metálico rectangular de 40x40x1,5 mm y postes intermedios de 50x30x1,5 mm, totalmente montada, anclada en el muro de hormigón de la balsa de desecación de salmuera. Incluyendo travesaños del techo de las mismas dimensiones que los intermedios.		
0,300	Hr	Oficial cerrajería	15,50	4,65
0,300	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	3,78
0,250	MI	Tubo metálico cuad. 50x30x1,5	3,12	0,78
3,000	MI	Tubo metálico cuad. 40x40x1,5	1,27	3,81
1,000	M2	Malla electrosoldada 200/50/5	5,79	5,79
0,005	M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	85,27	0,43
			TOTAL PARTIDA	19,24
14.01.04	M2	PUERTA ACCES. BALSA 2 HOJAS		
		M2. Carpintería metálica de malla electrosoldada igual que la de la valla de la balsa de desecación de salmuera, consta de 2 hojas iguales y apertura hacia el exterior, realizada con tubo metálico rectangular de 40x40x1,5 mm, totalmente instalada.		
0,50	Hr	Oficial cerrajería	15,50	7,75
0,50	Hr	Ayudante cerrajería	12,60	6,30
1,00	M2	Carp. metalica puerta dos hojas	51,27	51,27
			TOTAL PARTIDA	65,32
		CAPÍTULO C15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS		
15.01.01	Ud	EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B		
		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.		
0,10	Hr	Peón ordinario	11,6	1,16
1,00	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	44,6	44,60
			TOTAL PARTIDA	45,76
15.01.02	Ud	EXTINTOR CO2 5 kg.		
		Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.		
0,10	Hr	Peón especializado	12,81	1,28
1,00	Ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	76,63	76,63
			TOTAL PARTIDA	77,91
15.01.03	Ud	SEÑAL PVC 210x210mm.FOTOLUM.		
		Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210 x 210 mm. Medida la unidad instalada.		

	0,45	Hr	Peón especializado	12,81	5,76	
	1,00	Ud	Señal PVC 210x210mm.fotolumi.	6,81	6,81	
				TOTAL PARTIDA		12,57
15.01.04	Ud		PULSADOR DE ALARMA REARMABLE			
			Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalada, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI4.			
	2,30	Hr	Oficial primera electricista 1	15,50	35,65	
	2,30	Hr	Ayudante electricista	13,00	29,90	
	1,00	Ud	Pulsador alarma rearmable	9,11	9,11	
	32,00	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,30	9,60	
	15,00	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33	19,95	
				TOTAL PARTIDA		104,21
15.01.05	Ud		SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL 24 V			
			Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24 V, totalmente instalada, i/p.p. cableado, conexionado y probado según CTE/DB-SI 4.			
	3,00	Hr	Oficial primera electricista 1	15,50	46,50	
	3,00	Hr	Ayudante electricista	13,00	39,00	
	1,00	Ud	Sirena electrón.bitonal 24v	59,73	59,73	
	42,00	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,30	12,60	
	20,00	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33	26,60	
				TOTAL PARTIDA		184,43
CAPÍTULO C16 MATERIAL AUXILIAR						
16.01.01	Ud		MESA DE TRABAJO			
			Ud. Mesa de trabajo en acero inox. AISI-304. Consta de doble bandeja, la superior con orificio de desagüe y cantos redondeados. Posee ruedas giratorias inoxidables. Sin descomposición			
				TOTAL PARTIDA		1.450,00
16.01.02	Ud		MOLDES			
			Ud. Moldes de polietileno alimentario microperforados Sin descomposición			
				TOTAL PARTIDA		10,78
16.01.03	Ud		MESA DE TRABAJO			
			Ud. Mesa de trabajo fija en acero inoxidable, con tres orificios de desagüe para recoger el suero, incluye estantería inferior en acero. Totalmente instalada. Sin descomposición			
				TOTAL PARTIDA		9,85
16.01.04	Ud		BANDEJAS-CESTAS			
			Ud. Bandejas de plástico alimentario para el reposo del queso. Dimensiones 600x400x170 mm. Sin descomposición			
				TOTAL PARTIDA		78,00
16.01.05	Ud		CARRITOS			
			Ud. Soporte con ruedas giratorias en el cual se apilan las bandejas para su desplazamiento por la nave. Con dimensiones de 1200x800 mm. Sin descomposición			

		TOTAL PARTIDA	110,00
		CAPÍTULO C17 GESTIÓN RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	
17.01.01	Ud	Gestión RCDs (según Anejo 9)	
		TOTAL PARTIDA	998,43
		CAPÍTULO C18 SEGURIDAD Y SALUD	
18.01.01	Ud	SEGURIDAD Y SALUD	
		Ud. Según el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.	
		TOTAL PARTIDA	8.270,31

Zaragoza, diciembre de 2014
El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso

3. Presupuesto parcial.

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C1 DEMOLICIONES				
01.01.01	DEMOL.PUERTAS Y VENTANAS Ud. Demolición de ventanas y puerta viejas de la nave, transporte de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.	1	521,36	521,36
01.01.02	APERT.HUECO (>1,00 m2) MAMP. MANO M3. Apertura, por medios manuales, de huecos mayores de 1,00 m2. de superficie, en muros de fábrica de bloque de hormigón recibida con morteros pobres, i/retirada de escombros a pie de carga, apeo del hueco hasta adintelar, medios auxiliares de obra y p.p. de costes indirectos .	9,13	152,37	1.391,14
01.01.03	DEMOL.SOLERA HORM.10 CM C/COMP. M2. Demolición solera o pavimento de hormigón en masa, de 10 cm. de espesor, con retroexcavadora, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-19.	591	6,20	3.664,20
01.01.04	TRANS.ESCOM.VERT.<80 km.S/CAM. Transporte de escombros al vertedero, considerando que parte del escombros de la mampostería es reutilizable, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 80 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.	68,23	8,74	596,33
TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES				6.173,03
CAPÍTULO C2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01.01	RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA M2. Retirada de capa vegetal de 10-20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	631,50	1,36	858,84
02.01.02	EXPLANACIÓN TERRENO A MÁQUINA M2. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.	631,25	0,36	227,25
02.01.03	EXCAV.MINI-RETRO ZANJAS T.MEDIO M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia media, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	54,77	12,46	682,43
02.01.04	EXCAV. MINI-RETRO POZOS T.FLOJO M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	5,36	14,11	75,63
02.01.05	COMPACTADO TIERRA SIN APORTE M2. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	919,50	1,86	1.710,27
TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				3.554,42

CAPÍTULO C3 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

03.01.01	TUBERIA PVC 50mm i/SOLERA MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 50mm. de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.	4,00	11,23	44,92
03.01.02	TUBERIA PVC 75mm i/SOLERA MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 75mm. de diámetro y 3.2mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.	72,68	15,73	1.143,26
03.01.03	TUBERIA PVC 110 mm. i/SOLERA MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	33,06	15,17	501,52
03.01.04	TUBERIA PVC 125 mm. i/SOLERA MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 125 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	25,71	16,07	413,16
03.01.05	TUBERIA PVC 160 mm. i/SOLERA MI. Tubería de PVC sanitaria serie C, de 160 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633.	52,63	19,05	1.002,60
03.01.06	TUBERIA PVC 200mm i/SOLERA MI. Tubería de PVC sanitario serie C, de 200mm. de diámetro y 3.9mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 y cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según NTE-ISS-49 UNE 53114, ISO-DIS-3633.	4,48	20,05	89,82
03.01.07	REJILLA SUMIDERO PLETINA Rejilla para sumidero de 25 cm. de anchura total, realizada con cerco de angular de 75x25x3 mm., contracerco de angular de 30x80x3 mm. con patillas para recibido y pletinas macizas de 20x3 mm. colocadas de canto, elaborada en taller i/montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	8,00	55,36	442,88
03.01.08	ARQUETA LADRI.REGISTRO 51x51x65 cm. Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	8,00	62,71	501,68
03.01.09	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemen-			

to, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

03.01.10 **EST.DEP.ACERO 75 US.D=250/4600** 8,00 53,50 428,00

Ud. Estación depuradora de oxidación total para 75 habitante equivalentes, de 2 m. de diámetro y 5 m. de longitud, consta de soplantes, reja debastadora, reactor biológico, decantador secundario y recirculación de lodos, totalmente instalada, según NTE-ISD.
1 con SESENTA Y CINCO

1,00 16.925,65 16.925,65

03.01.11 **POZO REGISTRO D-1 PROF. 2 m.**

Ud. Pozo de registro visitable, de 100x150 cm de interior y 2 m. de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm², i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, s/NTE-ISS-55.

1,00 493,98 493,98

TOTAL CAPÍTULO 03 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO 21.987,47

CAPÍTULO C4 CIMENTACIÓN

04.01.001 **HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila CENT.VER.MAN**

M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.

6,00 91,59 549,54

04.01.02 **SOL.ARM.HA-25, 15#15x15x6+ECH.15**

Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm²., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.

896,00 20,24 18.135,04

TOTAL CAPÍTULO 04 CIMENTACIÓN 18.684,58

CAPÍTULO C5 CUBIERTA

05.01.01 **BAJANTE PLUV.DE PVC 75mm.**

MI. Tubería de PVC de 75 mm color gris, UNE 53,114ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 5 evacuación de aguas

38,40 10,60 407,04

05.01.02 **CANALÓN DE PVC.D=125 mm**

MI. Canalón de PVC de 125 mm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/DB-HS 5 evacuación de aguas

60,00 18,62 1.117,20

TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTA 1.524,24

CAPÍTULO C6 ALBAÑILERÍA

06.01.01 **TABIQUE LADRILLO LATEROYESO**

M2. Tabique de ladrillo hueco Lateroyeso doble celda de 86x33x10 cm recibido con yeso y con revestimiento interior y exterior de 1 cm de yeso.

138,39 48,56 6.720,22

06.01.02 **TABIQ. PANEL LISO 100mm(LAC+AISL+LAC)**

M2.Divisiones interiores formadas por panel de 100 mm de espesor total conformado con doble

chapa de acero de 0,5 mm perfil liso autoportante, lacado en ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares. También empedado en el techo de la cámara.

675,28 60,36 40.759,90

06.01.03 BLOQUE HOR. 40X20X20

M2. Bloque de hormigón de 40X20X20 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, s/NTE-PTL.

31,00 47,72 1.479,32

06.01.04 ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. 1/4 VER.

Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.

31,00 11,20 347,20

06.01.05 GUARNECIDO MAESTR. Y ENLUCIDO

M2. Enlucido con yeso fino YF de 1mm. de espesor, en superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1m. y alineadas con cuerda, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, formación de rincones, aristas y otros remates, p.p. de guardavivos

de chapa galvanizada o PVC, distribución de material en planta, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-10, 11, 12 y 13.

148,99 4,74 706,21

06.01.06 F. TECHO PLACAS RÍGIDAS V.CELULAR

M2. Falso techo registrable de placas rígidas de vidrio celular en placa vinílica, resistente a la humedad, barrera de vapor, antiseéptico, inorgánico y ecológico. Con acabado lateral recto, modulado en placas de 60x60 cm y 22 mm de espesor, en color blanco instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados a la celosía de la cubierta.

400,75 40,58 16.262,44

06.01.07 RECIB.CERCOS EN MUR.EXT.BLOQ. H.

M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de bloque de hormigón, utilizando mortero de cemento 1/4, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.

11,00 20,41 224,51

06.01.08 RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES

M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado, i/p.p. de medios auxiliares.

13,00 7,29 94,77

TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA

66.594,57

CAPÍTULO C7 SOLADOS Y ALICATADOS

07.01.01 PAV. IND.EPOXY MASTERTOP 1220

M2. Revestimiento epoxy multicomponente color granate, para pavimentos de hormigón, Mastertop 1220 de Halesa MBT o similar.

336,01 33,61 11.293,30

07.01.02 SOLADO GRES 30x30 ANTIDESLIZANTE

Solado de baldosa de grés antideslizante de 30x30 cm. bicapa con junta de Ferrojunta Gris, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

54,03 37,85 2.045,04

07.01.03	SOLADO GRES 30x30 ANTIDESL. Y ANTIAC. Solado de baldosa de grés antideslizante y antiácido de 30x30 cm. bicapa con junta de Ferrojunta, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. Color beige.	155,58	41,93	6.523,47
07.01.04	ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM M2. Alicatado azulejo blanco de 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.	68,40	20,15	1.378,26
TOTAL CAPÍTULO 07 SOLADOS Y ALICATADOS				21.240,06
CAPÍTULO C8 CARPINTERIA Y PINTURA				
08.01.01	PUERTA CORR. R.P.T. LAC. BL. FRIGO. INDUST. M2. Puerta corredera de aluminio, con marco construido con perfiles de aluminio lacados con rotura de puente térmico, zócalo de aluminio unido al marco y chapa de acero inoxidable. Fijación al panel mediante tornillos autorroscantes ocultos con un perfil de aluminio. Formada por una hoja fabricada con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestido con chapa de acero galvanizado y lacado blanco. Recubrimiento con film protector y aislamiento de espuma de poliuretano de densidad 40 kg/m3. Incluye doble burlete sobre soporte de PVC, reacción al fuego M2, i/herrajes, railes, sistema de guiado y sistema de apertura de palanca, todo instalado.	11,00	438,39	4.822,29
08.01.02	VENT. Y PUERT. EXT. PVC.LB.PRACT. M2. Carpintería de PVC exterior color exterior madera e interior blanco masa. Sistema abisagrado PVC, con triple junta. Marco estandar con un peso máximo por hoja de 100 kg, practicables y oscilobatientes, antifalsamaniobra, con maneta y cierre perimetral. Persiana de aluminio rellena de espuma de poliuretano, con mosquitera y tapa frontal acústica. Vidrios con cámara 4/16/4 de baja emiti-vidad. Perfiles reforzados con acero galvanizado. Todo instalado.	11,00	265,85	2.924,35
08.01.03	PUERT. EXT. AC.GAL. PRACTICABLES M2. Carpintería de acero galvanizado exterior con film del PVC imitación madera. Doble puerta de apertura hacia el exterior, con rejilla de ventilación. Montada, incluso con p.p. de herrajes, y con p.p. de medios auxiliares.	9,00	195,86	1.762,74
08.01.04	PUERT. EXT. AC.GAL. PRACTICABLES M2. Carpintería de acero galvanizado exterior con film del PVC imitación madera. Siete puertas en acodeón, con rejilla de ventilación. Montada, incluso con p.p. de herrajes, y con p.p. de medios auxiliares.	16,41	285,65	4.687,52
08.01.05	PUERTA ALUM.SEGURID.LAMA 80 mm Puerta automática apertura verticalde lamas reforzadas de aluminio lacadas en color madera, de seguridad, y de 80 mm. de anchura, equipada con todos sus accesorios (eje, polea, guia y motor), montada, incluso con p.p.de herrajes de cierre lateral interno, y con p.p. de medios auxiliares. Puerta central practicable de 100x200 cm. Aislamiento de espuma de poliuretano.	9,00	225,84	2.032,56
08.01.06	PUERTAS INT. PVC.BATIENTES M2. Carpintería de PVC interior color blanco masa. Ciegas con ventana circular Sistema abisagrado de PVC, con triple junta. Marco estandar, practicables y batientes en dos sentidos.sin manetas y			

	cie- rre perimetral y vidrios de seguridad. Diámetro de la ventana de 60 cm. Todo instalado.	18,00	198,65	3.575,70
08.01.07	PUERTAS INT. PVC.PRACTICABLES M2. Carpintería de PVC interior color blanco masa. Ciegas con dos cuarteles Sistema abisagrado de PVC, con triple junta. Marco estandar, practicables.con manetas, herrajes y cierre perimetral. Todo totalmente instalado	16,00	185,87	2.973,92
08.01.08	VENT. INTERIOR PVC CORREDERA M2. Carpintería de PVC exterior color blanco masa. Sistema abisagrado de PVC, con triple junta Marco estandar, ventana de dos hojas corredera de 100x100 cm, con maneta y cierre perimetral Vidrio de seguridad de 6 mm. Todo totalmente instalado.	2,00	165,51	331,02
08.01.09	PUERTA ALUM.SEGURID.LAMA 80 mm Puerta automática enrollable de apertura vertical de polietileno, con sistema de apertura manual y automática con detección de entrada y salida. Con herrajes, guías y motor, totalmente instalado.	4,50	325,12	1.463,04
08.01.10	REJA ACERO RED. D=18 mm. Reja metálica realizada con barrotes verticales separados cada 12 cm. de redondo macizo de D=18 mm. soldados a dos perfiles huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm., separados como máximo 1 metro, soldados entre sí, elaborada en taller y montaje en obra.	16,26	77,12	1.253,97
08.01.11	PINTURA AL TEMPLE LISO BLANCO INT. M2. Pintura al temple liso blanco en paramentos verticales y horizontales dos manos, lijado, emplastecido y acabado. Para interior o exterior.	138,39	4,23	585,39
08.01.12	PINTURA AL TEMPLE LISO OCRE EXT. M2. Pintura al temple liso ocre en paramentos verticales, dos manos, lijado, emplastecido y acabado. Para interior o exterior.	480,27	5,18	2.487,80
	TOTAL CAPÍTULO 08 CARPINTERÍA Y PINTURA			28.900,30
	CAPÍTULO C9 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO			
09.01.01	TUBERÍA COBRE RÍGIDO 60 MM Ml. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 60-62 mm, con 2 mm de pared, con válvula antiretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada.	10,74	38,96	418,43
09.01.02	TUBERÍA COBRE RÍGIDO 40 MM Ml. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 40-42 mm, con 2 mm de pared, con válvula antiretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada.	9,24	34,98	323,22
09.01.03	TUBERÍA COBRE RÍGIDO 15 MM Ml. Montante de alimentación con tubería rígida de cobre 15-17 mm, con 2 mm de pared, con válvula antiretorno, llave de esfera y grifo de vaciado, p.p. accesorios del mismo material y protección con tubo corrugado o aislamiento, totalmente instalada y probada.			

		10,47	29,64	310,33
09.01.04	COMPRESOR DE PISTÓN			
	Ud. Compresor de pistón de 5,5 kW de potencia, presión de trabajo 12 bar y caudal de 70 m ³ /h, incluido montaje y colocación.			
		1,00	865,00	865,00
	TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO			1.916,98
CAPÍTULO C10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
10.01.01	CUADRO PROTEC.ELECTRIF.ELEVADA 9C.			
	Ud. Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 26 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omipolar, con circuitos adicionales para calefacción, aire acondicionado y gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
		6,00	337,09	2.022,54
10.01.02	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5X200 MM2			
	Ml. Derivación ondividual 5x200 mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5 conductores de cobre de 25 mm ² y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro más condctor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo Instalada en canaladura incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
		4,65	33,45	155,54
10.01.03	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 10A			
	Ml. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco con-ductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750V. Mon-tado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.			
		413,14	14,06	5.808,75
10.01.04	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 40A			
	Ml. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco con-ductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750V. Mon-tado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.			
		157,48	27,31	4.300,78
10.01.05	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 60A			
	Ml. Circuito de potencia para un intensidad máxima o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco con-ductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² de sección y aislamiento tipo W 750V. Mon-tado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm, incluyendo angulos y accesorios de montaje.			
		104,61	35,21	3.683,32
10.01.06	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA			
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
		4,00	46,80	187,20

10.01.07	BASE ENCHUFE ESTANCA P.C. Ud. Base enchufe estanca de superficie JUNG-621 W con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial, totalmente montado e instalado.	19,00	30,76	584,44
10.01.08	BASE ENCHUFE TRIF.ESTANCA P.C. Ud. Base enchufe estanca trifásica con toma tierra, totalmente montado e instalado.	35,00	32,81	1.148,35
10.01.09	GRUPO ELECTRÓGENO DE 50 Kva Ud. Grupo electrógeno para 50 kVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.	1,00	5.950,00	5.950,00
10.01.10	LUMINARIA ESTANCA 1x18W Ud. Luminaria plástica estanca de 1x18 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	4,00	26,54	106,16
10.01.11	LUMINARIA ESTANCA 3x18W Ud. Luminaria plástica estanca de 3x18 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	2,00	42,25	84,50
10.01.12	LUMINARIA ESTANCA 2x58W Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	46,00	60,67	2.790,82
10.01.13	LUM.RESID.H.MONT<6m.VM.300W Luminaria decorativa de alumbrado residencial para alturas de montaje de hasta 6m. Con fijación y arco de inyección de aluminio, difusor acrílico resistente a impactos y cubierta de policarbonato reforzado con fibra de vidrio. Posibilidad de montaje en poste o sobre brazo. Con lámpara de vapor de mercurio alta presión de 300W. y equipo eléctrico incorporado. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.	9,00	325,21	2.926,89
10.01.14	BLQ.AUTO.EMER. IVERLUX 30 lm. Luminaria de emergencia autónoma de 8 W,100 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 2 horas equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura, según normas UNE 20-062-73 y UNE			

	EN			
	60.598.2.22			
		29,00	58,25	1.689,25
10.01.15	LAMPARA CONTRAINSECTOS UVA			
	Lámpara contra insectos de luz ultravioleta de 150 W, con fluorescente circular. SYLVANIA.			
		9,00	74,25	668,25
	TOTAL CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			32.106,79
CAPÍTULO C11 INSTALACIÓN FONTANERÍA				
11.01.01	CONTADOR DE AGUA FRIA DE 2"			
	Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento. Dimensiones del armario de fibra de vidrio de 1300x600x500 mm.			
		1,00	325,16	325,16
11.01.02	TUBERÍA DE POLIETILENO 140 MM			
	MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 140 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua fría.			
		24,97	12,15	303,39
11.01.03	TUBERÍA DE POLIETILENO 50 MM			
	MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 50 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua fría.			
		82,95	5,42	449,59
11.01.04	TUBERÍA DE POLIETILENO 25 MM			
	MI. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 Atm en color negro, UNE 53. 131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4			
		87,87	5,03	441,99
11.01.05	TUBERÍA DE COBRE UNE 40 MM			
	MI. Tubería de cobre estirado rígido de 40 mm(1 mm de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4. Aislada con coquilla negra de poliuretano de 10mm, en los tramos que van por encima del falso techo.			
		23,85	11,12	265,21
11.01.06	TUBERÍA DE COBRE UNE 18 MM			
	MI. Tubería de cobre estirado rígido de 18 mm(1 mm de pared), i/codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4. Aislada con coquilla negra de poliuretano de 10 mm, en los tramos que van por encima del falso techo.			
		61,91	8,81	545,43
11.01.07	VÁLVULA ESFERA LATÓN d=2"			
	Válvula de corte de esfera, latón, de 2" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.			
		2,00	77,87	155,74
11.01.08	VÁLVULA ESFERA LATÓN d=1"			
	Válvula de corte de esfera, latón, de 1" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.			
		27,00	22,95	619,65

11.01.09	GRIFO DE LATÓN DE 3/4" Ud. Grifo de latón boca roscada de 3/4", totalmente instalado	13,00	10,81	140,53
11.01.10	VÁLVULA DE PIE RETENCIÓN D=1" Válvula de pie o retención, latón, de 1" de diámetro interior colocada en la red, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	12,00	22,05	264,60
11.01.11	LAV.1 SENO 87x53 BLA.G.MMDO. Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 1 seno, de 87x53 cm. de medidas totales, para colocar sobre mueble lacado de 92 cm., incluso éste, con grifo monomando, modelo Gaudí de Ramon Soler, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	2,00	415,16	830,32
11.01.12	INODORO T.ALTO S.NORMAL BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	2,00	79,37	158,74
11.01.13	FREG.INDUST.ACERO INOX.100x60 2 SENOS Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 100x60 cm., dos senos, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	4,00	689,07	2.756,28
11.01.14	LAVAMANOS ACERO INOX. MURAL C/PULS. Lavamanos de acero inoxidable 18/10 pulido, de 45x45x18 mm. y cuba de D=380 mm. mural, con pulsador de cadera o rodilla, grifo de caño alto cromado con aireador, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", instalado y funcionando.	1,00	225,41	225,41
11.01.15	DOSIFICADOR DE JABÓN UNIVERSAL Ud. Dosificador de jabón universal con válvula antigoteo en plástico fumé y tapa ABS blanco, de 1,10 litros de capacidad, instalado.	2,00	16,89	33,78
11.01.16	PLATO DE DUCHA CHAPA 70X70 BALANCO Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco de 70x70 cm, con batería de baño-ducha de Roca modelo Victoria cromada o similar y válvula de desagüe sfónica con salida de 40 mm, total-	2,00	105,52	211,04
TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA			7.726,85	
CAPÍTULO C12 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN				
12.01.01	ELEM.ALUMINIO FERROLI EUROPA 450C Ud. Elemento de aluminio reversible modelo Europa 450 C de Ferroli, con una potencia útil de 89,2 W en color blanco, de ancho 80 mmy profundidad 82 mm, con p.p. llave reglaje de 1/2", detentor y purgador manual, i/p.p. elemento de montaje, juntas, reducciones, totalmente instalado.			

		43,00	17,57	755,51
12.01.02	GRUPO CALDERA FERROLI DE 150 Kw			
	Ud. Caldera Ferroli de chapa de acero de potencia de 150 kW para calefacción con biomasa totalmente instalada i/quemador Ferroli, cuadro de control con termostato de regulación, de seguridad e hidrómetro, red de tubería de cobre, colector y llaves de corte hasta salida cuarto de calderas. Incluye deposito acumulador de agua caliente aislado con poliuretano de 500 litros y el silo de pellets de acero galvanizado con una capacidad de 1.500 kg.			
		1,00	3.845,00	3.845,00
12.01.03	TUBERÍA COBRE RÍGIDO DE 18 MM			
	Ml. Tubería para calefacción, en cobre rígido de 18 mm de diámetro, i/p.p. de soldadura en estaño-plata, codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex de espesor nominal de 9 mm, totalmente instalada.			
		85,55	19,65	1.681,06
12.01.04	TUBERÍA COBRE RÍGIDO DE 10 MM			
	Ml. Tubería para calefacción, en cobre rígido de 10 mm de diámetro, i/p.p. de soldadura en estaño-plata, codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla Armaflex de espesor nominal de 9 mm, totalmente instalada.			
		38,21	11,25	429,86
	TOTAL CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN			6.711,43
CAPÍTULO C13 MAQUINARIA				
13.01.01	DEPOSITOS INOX DE RECEPCIÓN			
	Ud. Depósito horizontal cerrado de acero inox, 1.500 l de capacidad, autorefrigerado, eveporador y aislamiento de poliuretano, con sistema de recirculación, termómetro, termostato, filtros, pies regulables conexión a las distintas instalaciones, montaje y accesorios (válvulas y tuberías). Incluye filtro desaireador, caudalímetro y manguera descarga. Totalmente instalado.			
		2,00	5.248,00	10.496,00
13.01.02	EQ. MEDIDOR Y PANEL DE CONTROL			
	Ud. Equipo medidor de caudal y panel de control, equipado con microprocesador para control y supervisión de todas las funciones: permite visualizar caudales instantáneos, volúmenes acumulados, temperatura, calor setpoint para sistema de dosificación incorporada, detección de averías, etc. Precisión del 99,7 % . Caudal de 10.000 l/h. Incluye conexiones y montaje. Totalmente instalado.			
		1,00	1.504,00	1.504,00
13.01.03	PASTERIZADOR			
	Ud. Depósito regulador de la leche en chapa de acero inoxidable laminada, con válvula de flotador, agitador, bomba de alimentación centrífuga en acero inoxidable, intercambiador de placas en acero inoxidable AISI - 316, dotado de: sección de recuperación, sección de calentamiento, unidad de mantenimiento en acero inoxidable, válvula de 3 vías para el retorno de la leche que no alcance la temperatura programada. Caudal 3.000 l/h. Completamente instalado.			
		1,00	14.388,00	14.388,00
13.01.04	CUBA DE CUAJADO			
	Ud. Cuba de cuajar de 1.000 l de capacidad. Fabricada en acero inox. AISI 304, con pulido interior 2B, soldaduras repasadas y pulidas, y exterior pulido grano 180. Diseño de tanque cerrado y fondo en forma de ocho. Fondo inferior y paredes con camisa para calentamiento indirecto por medio de vapor. Paredes aisladas con lana mineral de 5 mm. De tipo Holandesa sobreelevada 1,2 m, alojando mesa desuerado. Dotada de: boca de hombre superior, con rejilla de seguridad; pantalla de iluminación; dos toberas rotativas para limpieza in-situ y adición de agua para lavado y barrido de la cuajada, dos salidas de cuajada; dos salidas de suero; tubería de entrada de vapor, salida de condensados			

y dos tuberías de rebose;plataforma, escalera, panel manual de control. y elementos accesorios.
Totalmente instalado.

		1,00	14.280,00	14.280,00
13.01.05	DEPOSITO DE SALMUERA			
	Ud. Depósito de acero inox. AISI-316 de 2.000 l de capacidad. Componentes: cestones contenedores de quesos con bandejas de separación de pisos en chapa perforada; compuertas móviles para entrada y salida de quesos; sistema de apertura y cierre manual; turbo agitador de tornillo con variador de velocidad; sistema de elevación y descenso de los cestones mediante polipasto eléctricos; sistema de cables y poleas para el movimiento de los cestones; filtro en chapa perforada para recogida de partículas sólidas; sistema de refrigeración autónomo. Incluye accesorios.Totalmente instalado.			
		1,00	6.120,00	6.120,00
13.01.06	ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA			
	Ud. Construidas en acero inoxidable y diseñada para impulsar 3.000 l/h de leche hasta una presión de 30 m. Dispone de un motor recubierto de 0,55 kW de potencia.Cierre mecánico con caras de grafito/carburo de silicio como estándar y juntas teóricas de nitrilo. Incluye accesorios. Totalmente instalado.			
		2,00	500,00	1.000,00
13.01.07	DEPÓSITO SUERO			
	Ud. Depósito de 5.000 l. de acero inox AISI 304, con camisa . Con sistema de refrigeración asociado. Incluye accesorios (tuberías, válvulas). Totalmente instalado en el exterior.			
		1,00	5.500,00	5.500,00
13.01.08	UNIDAD DE LIMPIEZA CIP			
	Ud. Sistema de limpieza CIP automática, compuesto por depósitos de acero inoxidable, bomba centrífuga, sistema de tuberías y distribución, sistema de control, válvulas, termómetros, programación de limpieza, etc. Totalmente instalado.			
		1,00	2.140,00	2.140,00
13.01.09	PRENSA QUESOS			
	Ud. Prensa neumática construida en acero inox AISI 304, con 8 pistones en cuatro niveles, 6 bar de presión y 6 m de longitud. Totalmente instalada.			
		1,00	4.280,00	4.280,00
13.01.10	BAÑERA DESINF. MOLDES			
	Ud. Bañera de desinfección de moldes de 2.000 l y de polietileno			
		2,00	308,00	616,00
13.01.11	FURGONETA 100-125 CV.			
	Ud. Furgoneta con caja isoterma y equipo de frío, con enganche de remolque.			
		1,00	23.560,00	23.560,00
13.01.12	REMOLQUE CISTERNA			
	Ud. Remolque con cisterna de acero inox. Con capacidad de 1.500 l.			
		1,00	2.380,00	2.380,00
13.01.13	TRASPALETA			
	Ud. Traspaleta para transporte de materiales y cestas.			
		1,00	284,00	284,00
13.01.14	CEPILLADORA DE QUESOS			
		1,00	980,00	980,00
13.01.15	TÚNEL LAVAMOLDES			

	Ud. Túnel lavamoldes y cestas de quesos, de acero inox, con sistema de secado.	1,00	11.620,00	11.620,00
13.01.16	EQUIPO DE LAVADO A PRESIÓN	1,00	452,00	452,00
13.01.17	ENVASADORA AL VACIO	1,00	2.900,00	2.900,00
13.01.18	GRAPADORA-FLEJADORA			
	Ud. Grapadora felejadora para la conformación de las cajas del producto terminado.	1,00	228,00	228,00
13.01.19	FRIGORÍFCO	1,00	384,00	384,00
13.01.20	EQUIPAMIENTO ALMACÉN	1,00	1.608,00	1.608,00
13.01.21	LAVADORA	1,00	388,00	388,00
13.01.22	VITRINA REFRIG. VENTA PÚBLICO	1,00	1.564,00	1.564,00
13.01.23	MATERIAL LABORATORIO	1,00	2.500,00	2.500,00
13.01.24	EQUIPAMIENTO TALLER MANTO	1,00	700,00	700,00
13.01.25	MOBILIARIO			
	Ud. Mobiliario de laboratorio, oficina y vestuarios.	1,00	1.200,00	1.200,00
13.01.26	EQUIPOS INFORMÁTICOS	1,00	1.000,00	1.000,00
13.01.27	EQUIPO FRIGORÍFICO 1.185W			
	Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 1.185 W y potencia nominal de 770 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.	1,00	1.413,25	1.413,25
13.01.28	EQUIPO FRIGORÍFICO 2.810W			
	Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 2.810 W y potencia nominal de 1.630 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador. 1 con TREINTA Y CINCO	2,00	1.758,56	3.517,12
13..01.29	EQUIPO FRIGORÍFICO 1.710W			
	Ud. compuesto por una unidad condensadora, una unidad evaporadora, condensador y un cuadro de mando y control. Potencia frigorífica de 1.710 W y potencia nominal de 970 W. Totalmente instalado. Con bomba de calor y humidificador.	1,00	1.595,35	1.595,35
	TOTAL CAPÍTULO 13 MAQUINARIA			118.597,72
	CAPÍTULO C14 URBANIZACIÓN			
14.01.01	RECUPERACIÓN DE TALUD XÉRICO			

	Ud. Recuperación del talud de la fachada sur de la nave de 363 m2, con 6 sabinas, 80 romeros y 80 romeros autóctonos.	1,00	850,00	850,00
14.01.02	BORDILLO HORM. RECTO 14X20 CM Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 Tmáx 40 de 10 cm de espesor, incluso excavación necesaria y colocación.	84,00	7,91	664,44
14.01.03	VALLA ELECTROSOL. 200X5X5 BALSA M2. Valla de malla electrosoldada de 200x5x5, recercada con tubo metálico rectangular de 40x40x1,5 mm y postes intermedios de 50x30x1,5 mm, totalmente montada, anclada en el muro de hormigón de la balsa de desecación de salmuera. Incluyendo travesaños del techo de las mismas dimensiones que los intermedios.	59,22	19,24	1.139,39
14.01.04	PUERTA ACCES. BALSA 2 HOJAS M2. Carpintería metálica de malla electrosoldada igual que la de la valla de la balsa de desecación de salmuera, consta de 2 hojas iguales y apertura hacia el exterior, realizada con tubo metálico rectangular de 40x40x1,5 mm, totalmente instalada.	3,74	65,32	244,30
	TOTAL CAPÍTULO 14 URBANIZACIÓN			2.898,13
CAPÍTULO C15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS				
15.01.01	EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	5,00	45,76	228,80
15.01.02	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	4,00	77,91	311,64
15.01.03	SEÑAL PVC 210x210mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210 x 210 mm. Medida la unidad instalada.	12,00	12,57	150,84
15.01.04	PULSADOR DE ALARMA REARMABLE Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalada, i/p.p. de tubos cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI4.	9,00	104,21	937,89
15.01.05	SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL 24 V Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24 V, totalmente instalada, i/p.p. cableado, conexionado y probado según CTE/DB-SI 4.			

		1,00	184,43	184,43
	TOTAL CAPÍTULO 15 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS			1.813,60
	CAPÍTULO C16 MATERIAL AUXILIAR			
16.01.01	MESA DE TRABAJO		1.450,00	
	Ud. Mesa de trabajo en acero inox. AISI-304. Consta de doble bandeja, la superior con orificio de desagüe y cantos redondeados. Posee ruedas giratorias inoxidables.			
		1,00	1.450,00	1.450,00
16.01.02	MOLDES		10,78	
	Ud. Moldes de polietileno alimentario microperforados			
		400,00	10,78	4.312,00
16.01.03	MESA DE TRABAJO		850,00	
	Ud. Mesa de trabajo fija en acero inoxidable, con tres orificios de desagüe para recoger el suero, incluye estantería inferior en acero. Totalmente instalada.			
		1,00	850,00	850,00
16.01.04	BANDEJAS-CESTAS		9,85	
	Ud. Bandejas de plástico alimentario para el reposo del queso. Dimensiones 600x400x170 mm.			
		2.889,00	9,85	28.456,65
16.01.05	CARRITOS		78,00	
	Ud. Soporte con ruedas giratorias en el cual se apilan las bandejas para su desplazamiento por la nave. Con dimensiones de 1200x800 mm.			
		83,00	78,00	6.474,00
	TOTAL CAPÍTULO 16 MATERIAL AUXILIAR			41.542,65
	CAPÍTULO C17 GESTIÓN RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN			
17.01.01	Gestión RCDs (según Anejo 9)		998,43	
	TOTAL CAPÍTULO 17 GESTIÓN DE RESIDUOS			998,43
	CAPÍTULO C18 SEGURIDAD Y SALUD			
18.01.01	SEGURIDAD Y SALUD		8.270,31	
	Ud. Según el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.			
	TOTAL CAPÍTULO 18 SEGURIDAD Y SALUD			8.270,31
	TOTAL			391.241,55

Zaragoza, diciembre de 2014

El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso

4. Resumen del presupuesto.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	DEMOLICIONES	6.173,03
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.554,42
3	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	21.987,47
4	CIMENTACIÓN	18.684,58
5	CUBIERTA	1.524,24
6	ALBAÑILERIA	66.594,57
7	SOLADOS Y ALICATADOS	21.240,06
8	CARPINTERIA Y PINTURA	28.900,30
9	INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	1.916,98
10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	32.106,79
11	INSTALACIÓN FONTANERIA	7.726,85
12	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	6.711,43
14	URBANIZACIÓN	2.898,13
15	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	1.813,60
17	GESTIÓN RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	998,43
18	SEGURIDAD Y SALUD	8.270,31
	PREUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	231.101,18
	13,00 % Gastos generales (G.G.)	36.976,19
	6,00 % Beneficio industrial (B.I.)	13.866,07
	SUMA DE G.G. y B.I.	50.842,26
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)	281.943,44
13 y 16	MAQUINARIA Y MATERIAL AUXILIAR	160.140,37
	PBL+MAQUINARIA Y MATERIAL AUXILIAR	442.083,81
	3,00 % Honorarios de Redacción	13.262,51
	3,00 % Honorarios Dirección de Obra	13.262,51
	PREUPUESTO TOTAL	468.608,84
	21,00 % IVA	98.407,86
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	567.016,70

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SIETE MIL DIECISEIS EUROS con SETENTA CÉNTINOS

Zaragoza, diciembre de 2014
El alumno:

Fdo: A. Raúl Gil Alonso



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

**PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN DE
UNA QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA
DE MONEGROS (ZARAGOZA)**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: A. Raúl Gil Alonso

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio
Cotutora: Felicidad Ronda Balbás

Diciembre de 2014

ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA.

2. PLANOS.

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

4. MEDICIONES.

5. PRESUPUESTO.

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria informativa.	1
1.1. Objeto.	1
1.2. Datos de la obra y antecedentes.	1
1.3. Descripción de la obra.	5
1.4. Consideraciones previas al inicio de la obra.	5
2. Memoria descriptiva.	8
2.1. Aplicación de la seguridad en el proceso constructivo.	8
2.1.1. Movimiento de tierras.	9
2.1.2. Trabajos previos.	12
2.1.3. Cimentación.	17
2.1.4. Estructuras.	19
2.1.5. Cerramientos y divisiones.	24
2.1.6. Cubierta.	27
2.1.7. Acabados.	31
2.1.8. Carpintería.	34
2.1.9. Albañilería.	40
2.2. Instalaciones sanitarias.	41
2.3. Instalación eléctrica.	45
2.4. Instalaciones contra incendios.	48
2.5. Maquinaria	49
2.5.1. Maquinaria para movimiento de tierras.	49
2.5.2. Transporte.	52
2.5.3. Maquinas herramientas.	57
2.6. Medios auxiliares	65
3. Mantenimiento.	75
3.1. Valoración de las medidas preventivas.	79
4. Croquis a utilizar en la obra.	79

1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1. Objeto

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, durante la construcción de esta obra, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para marcar unas directrices básicas a la Empresa Constructora en el campo de prevención de riesgos profesionales, facilitando a la misma su desarrollo de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre de 1.997. Es obligatoria la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

1.2. Datos de la obra y antecedentes

Emplazamiento

La parcela está situada en el Término Municipal de Farlete, provincia de Zaragoza.

Denominación

Instalación de una quesería en Farlete-Comarca de Monegros (Zaragoza).

Presupuesto estimado

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a 231.101,18 euros.

Plazo de ejecución

Se estima que la duración aproximada de las obras será de cuatro meses.

Debido a que el plazo de ejecución de las obras, es superior a 30 días laborables, es obligatorio realizar el presente estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1.627/97, de 24 de octubre (B.O.E. de 25 de octubre de 1.997).

Número de trabajadores

Basándose en los estudios de ejecución de la obra, se prevé que el número de trabajadores alcanzará la cifra máxima de nueve.

El número de horas necesarias para la ejecución de las obras, multiplicadas por el número total de los trabajadores empleados, es superior a 500 horas, establecidas como límite, a partir del cual se está obligado a la realización del estudio de seguridad y salud.

Medianerías y linderos

El terreno sobre el que se proyectan las obras, pertenece a la parcela 142 del polígono 13, ubicado en el municipio de Farlete, dicha parcela tiene una superficie de 826 m², de los que 591 m², son una nave (de 20 metros de ancho por 30 metros de largo, con un retranqueo de 9 m² en el extremo sureste y una altura de 5 m al alero y 6,5 m a la cumbrera) que se va a reformar para instalar la quesería.

La parcela limita:

Norte: Parcela 140

Sur: Parcela 9031 (camino y erial).

Este: Parcela 9001 del polígono 6 (camino).

Oeste: Parcela 141.

Accesos

El acceso a la obra se realizará a través de la carretera A-1104 desde Zaragoza.

Topografía del solar

La parcela está situada en una zona de superficie llana, salvo un talud en el sur de la nave.

Climatología del lugar

La zona climatológica de la provincia de Zaragoza, con inviernos fríos y veranos extremos no tiene mayor incidencia, salvo por las posibles heladas en los meses más duros del invierno y altas temperaturas en verano. Teniendo en cuenta estas condiciones climatológicas, se han previsto las medidas oportunas.

Centro asistencial más próximo en caso de accidente y servicios sanitarios

En Farlete, a una distancia de 0,5 km de la obra, está situado un centro de atención primaria, así como un centro de salud con servicio de urgencias durante todo el día, situado en Villamayor de Gallego, a una distancia de 24,4 km.

La salud de los operarios debe de ser una de las prioridades durante la obra a realizar, por lo que se debe tener en cuenta una serie de medidas sanitarias:

- ✓ Reconocimientos médicos. Todos los trabajadores serán sometidos a un reconocimiento médico en el momento de su contratación y periódicamente una vez al año. El reconocimiento comprenderá un estudio médico detenido, incluyendo de componentes anormales y de sedimento en la orina, recuento de hematíes y leucocitos, así como un examen psicotécnico elemental. Los trabajadores que verifiquen esfuerzos físicos constantes, que estén expuestos a caídas desde alturas superiores a 3,00 m o trabajos pulvígenos, serán reconocidos semestralmente.
- ✓ Botiquín. Existirá uno fijo, señalizado en el exterior mediante cartel de amplia visibilidad, este será revisado mensualmente y repuesto inmediatamente lo usado, ubicándose en el vestuario y conteniendo como mínimo:
 - Agua oxigenada.
 - Alcohol 96°.
 - Tintura de yodo.
 - Amoniaco.
 - Gasas estériles.
 - Algodón hidrófilo.
 - Vendas.
 - Esparadrapo.
 - Antiespasmódicos.
 - Analgésicos.
 - Tónicos cardíacos de urgencia.

- Bolsas para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Pinzas.
- Tijeras.

1.3. Descripción de la obra

Tipo de obra

Las obras proyectadas, constan de la reforma de una nave de sección rectangular en la que se ubicarán diferentes departamentos y salas de recepción, elaboración, oreo, maduración, conservación, limpieza y acabado, así como oficina, laboratorio, aseos, almacén de productos, sala de máquinas, etc.

La obra está descrita perfectamente en los documentos del Proyecto.

1.4. Consideraciones previas al inicio de la obra

La obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

Vallado y Señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra. Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

- ✓ Vallado perimetral con malla electrosoldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecido como mínimo en 2 m.
- ✓ Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este Estudio y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso

obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

- ✓ Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.
- ✓ Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

Circulación de personas ajenas a la obra

Se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten en las inmediaciones de la obra:

- ✓ Montaje de valla con una altura de unos 2 m, que separe la zona de obra del área exterior de tránsito de peatones y vehículos. La citada valla se situará sobre la propia parcela, garantizando la circulación de personas entre valla y la banda de rodadura de la vía pública.
- ✓ Si fuese necesario ocupar parte de la calzada durante el acopio de materiales de obra, mientras dure la descarga, se canalizará el tránsito de los peatones por la parte opuesta de la calzada, con protección a base de vallas metálicas de separación de áreas y se colocarán señales de tráfico que avisen a los automovilistas de la situación de peligro.

Locales de Obra

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguiente locales provisionales de obra:

- ✓ Vestuarios prefabricados: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio (en la parcela 141 que es colindante y propiedad del promotor), se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave. Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.
- ✓ Si es necesario la instalación de aseos y ducha. Se dispondrá un aseo y una ducha por cada 5 trabajadores, en nuestro caso dos.
- ✓ Retretes químicos: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de cabinas individualizadas portátiles con tratamiento químico de desechos. Se instalará uno por cada 25 trabajadores, cerca de los

lugares de trabajo. Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior. Se realizará una limpieza y vaciado periódico por una empresa especializada.

- ✓ No es necesario la instalación de Comedor y Cocina: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a restaurantes se considera innecesaria la instalación de comedor y cocina en la propia obra.
- ✓ Oficina de Obra prefabricada: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas y de telefonía, aire acondicionado y calefacción y la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra.

Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este Estudio.

Suministro de Energía Eléctrica

Instalación Eléctrica mediante acometida a red: Previa consulta a la compañía suministradora y solicitud del permiso pertinente, se tomará de la red general, la acometida de la obra, realizando la compañía sus instalaciones desde las cuales se procederá a montar la instalación eléctrica de obra.

Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de seguridad, mando y control que partirá desde la misma acometida. Será realizada por técnicos de la empresa suministradora y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.

Se realizará toma de tierra para la instalación, interruptores diferenciales de protección y se instalarán los conductores necesarios por personal cualificado según las normas del REBT.

Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V.

En el caso de que el suministro de energía eléctrica se demore en el tiempo, y sea necesario iniciar los trabajos de las obras antes de que dicho suministro esté garantizado por la Compañía Suministradora. Se procederá al suministro de la energía eléctrica, mediante la instalación de un grupo electrógeno de gasóleo portátil, que garantice inicialmente el suministro de energía eléctrica necesaria, hasta que este sea asumido por la Compañía Eléctrica correspondiente.

Suministro de agua potable y saneamiento

Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Se realizarán los trámites oportunos ante el servicio municipal de aguas, para conectar la acometida de agua de la obra a la red general de abastecimiento.

Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

Instalación Contra Incendios

Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO₂ junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico polivalente próximos a las salidas de los locales que almacenen materiales combustibles. Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. Aplicación de la seguridad en el proceso constructivo

Antes de iniciar estos trabajos, se habrá cerrado el solar, con la valla indicada en los planos y se habrán realizado las instalaciones higiénicas.

Se realizará un acopio de madera y elementos auxiliares de enlace por si fuese necesario realizar algún apuntalamiento de los terrenos desprovistos de talud en la excavación de la cimentación.

En los apartados siguientes relativos a las fases de obra, se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones individuales, colectivas y E.P.I.s para cada una de estas fases de ejecución de obra.

2.1.1. Movimiento de tierras

Riesgos más frecuentes

- ✓ Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- ✓ Atrapamientos y atropellos de personas y colisiones con la maquinaria.
- ✓ Desplomes de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- ✓ Fallo de las entibaciones.
- ✓ Proyección de tierra y piedras.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Golpes, atrapamientos y aplastamientos.
- ✓ Afectaciones cutáneas
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Exposición a ruido y vibraciones
- ✓ Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Inundaciones o filtraciones de agua.
- ✓ Incendios y explosiones.
- ✓ Caídas en altura.
- ✓ Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- ✓ Generación de polvo o barro.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- ✓ Se realizará un estudio geotécnico que indique las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático.
- ✓ Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5m al borde superior del talud de la excavación.
- ✓ Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- ✓ Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y

personas y las zonas de acopio de materiales.

- ✓ Se dispondrán de rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.
- ✓ El acceso del personal al fondo de la excavación se realizará mediante escaleras de mano o rampas provistas de barandillas normalizadas.
- ✓ Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- ✓ Los bordes superiores del talud, dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al mismo para personas y vehículos.
- ✓ Se evitarán los acopios pesados a distancias menores a 2m del borde del talud de la excavación.
- ✓ Se dispondrán barandillas protectoras de 90cm de altura, con barra intermedia y rodapiés en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6m del mismo.
- ✓ Los bordes de huecos, escaleras y pasarelas estarán provistos de barandillas normalizadas.
- ✓ Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.
- ✓ Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- ✓ Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- ✓ El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- ✓ Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- ✓ La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- ✓ La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- ✓ Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- ✓ Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- ✓ La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.
- ✓ Se dispondrá de extintores en obra.
- ✓ Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- ✓ En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.

- ✓ Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- ✓ Las paredes de la excavación, se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos, o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- ✓ Los pozos de cimentación, estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.
- ✓ Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- ✓ Al realizar los trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 m.
- ✓ Durante el proceso de excavación, no se acopiarán los productos sobrantes en los bordes del talud, y en todo caso nunca a una distancia inferior a la determinada entre la vertical y la definida por el talud natural del terreno.
- ✓ La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales estará prohibida.
- ✓ La salida a la vía pública de camiones, será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir de ello a los usuarios.
- ✓ Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- ✓ Correcta disposición de la carga de tierra en el camión, no cargándolo más de lo admitido.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado con suela antideslizante.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Botas de goma o PVC.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Ropa de trabajo impermeable.
- ✓ Ropa de trabajo reflectante.
- ✓ Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- ✓ Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas de goma.
- ✓ Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si ésta va dotada de cabina antivuelco.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables permanecerán herméticamente cerrados.
- ✓ No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- ✓ Señalización general en la valla de obra, señales de STOP, uso obligatorio de casco, entrada y salida de vehículos y prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- ✓ Señalización y ordenación del tráfico de maquinaria de forma visible y sencilla.
- ✓ Formación y conservación de un resalto al borde de rampa para tope de vehículos.

2.1.2. Trabajos Previos

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riegos más frecuentes

- ✓ Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- ✓ Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Electrocutión.
- ✓ Incendios.
- ✓ Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- ✓ Sobreesfuerzos

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- ✓ Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- ✓ El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- ✓ En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro

- eléctrico".
- ✓ Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
 - ✓ Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
 - ✓ Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
 - ✓ Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
 - ✓ Se colocará un extintor de polvo seco CO₂ cerca del cuadro eléctrico.
 - ✓ Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
 - ✓ Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos, etc., y estarán fijados a elementos fijos.
 - ✓ Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
 - ✓ Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
 - ✓ Se evitarán tirones bruscos de los cables.
 - ✓ En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
 - ✓ Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm..
 - ✓ Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
 - ✓ Las tomas de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.
 - ✓ Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
 - ✓ La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
 - ✓ Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
 - ✓ En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
 - ✓ En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
 - ✓ La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
 - ✓ Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
 - ✓ Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato

eléctrico.

- ✓ Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales, las líneas y maquinaria.
- ✓ Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- ✓ Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- ✓ Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5m. y permanecerán cubiertas.
- ✓ Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- ✓ Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- ✓ Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- ✓ Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.
- ✓ El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes dieléctricos.
- ✓ Banquetas aislantes de la electricidad.
- ✓ Comprobadores de tensión.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Ropa de trabajo impermeable.
- ✓ Ropa de trabajo reflectante.
- ✓ Fajas de protección dorsolumbar.

INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO PROVISIONAL

En los trabajos de instalación de abastecimiento y saneamiento provisional para la obra se realizan trabajos de similares características a los realizados en las fases de "Red de Saneamiento" e "Instalación de Fontanería", por tanto se consideran los mismos Riesgos, Medidas de Prevención y E.P.I.s que los que figuran en los apartados correspondientes de este mismo Estudio.

CONSTRUCCIONES PROVISIONALES: OFICINA DE OBRA, VESTUARIOS, ..

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas a distinto nivel de objetos y trabajadores.
- ✓ Caídas a mismo nivel de objetos y trabajadores.
- ✓ Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Desprendimiento de cargas suspendidas.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y, en su caso, calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- ✓ Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.
- ✓ El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas.
- ✓ La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.
- ✓ Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado con suela antideslizante.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Ropa de trabajo impermeable.
- ✓ Ropa de trabajo reflectante.
- ✓ Cinturones portaherramientas.
- ✓ Fajas de protección dorsolumbar.

VALLADO DE LA OBRA

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas a mismo nivel.
- ✓ Caídas a distinto nivel de personas u objetos por huecos o zonas no protegidas mediante barandillas y rodapiés.
- ✓ Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Exposición al polvo y ruido.
- ✓ Atropellos.
- ✓ Proyección de partículas.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Para postes con cimentación subterránea, se realizarán catas previas que indique la resistencia del terreno con el fin de definir la profundidad de anclaje.
- ✓ Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizan y se señalan las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos y se desinfectará en caso necesario.
- ✓ La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.
- ✓ Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes aislantes.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Ropa de trabajo impermeable.

- ✓ Ropa de trabajo reflectante.
- ✓ Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

2.1.3.-Cimentación

Teniendo en cuenta que este proyecto es una reforma de una nave, donde no se realizan cimentaciones, salvo las soleras nuevas de la nave y de la balsa de desecación de salmuera, no sería necesario detallarlo, pero no se omite por posibles actuaciones que se realizarán en la nave, que pudiesen requerir la recimentación de alguna zona y la realización del foso colector de aguas residuales de la depuradora.

Riesgos más frecuentes

- ✓ Inundaciones o filtraciones de agua.
- ✓ Caídas a distinto nivel de trabajadores.
- ✓ Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- ✓ Golpes, choques y cortes con herramientas u otros materiales.
- ✓ Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- ✓ Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- ✓ Atrapamientos por desplome de tierras.
- ✓ Fallo de las entibaciones.
- ✓ Proyección de tierra y piedras.
- ✓ Hundimiento o rotura de encofrados.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Dermatitis por contacto con el hormigón o cemento.
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Exposición al polvo, ruido y vibraciones.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Caídas a las zanjas y pozos.
- ✓ Caídas al mismo nivel a consecuencia del estado del terreno.
- ✓ Heridas punzantes causadas por las armaduras.
- ✓ Caídas de objetos desde la maquinaria o de una cota superior.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- ✓ Se señalarán en obra y respetarán las zonas de circulación de vehículos, personas y el almacenamiento de acopios de materiales.
- ✓ Se dispondrán barandillas rígidas y resistentes para señalar pozos, zanjas, bordes de excavación, desniveles en el terreno y lados abiertos de plataformas con alturas superiores a 2 m.
- ✓ Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
- ✓ Se colocarán escaleras peldañeadas con sus correspondientes barandillas, para el acceso al fondo de la excavación.
- ✓ El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada.
- ✓ Especial cuidado del vibrado del hormigón en zonas húmedas.
- ✓ Prohibido el atado de las armaduras en el interior de los pozos.
- ✓ Prohibido el ascenso por las armaduras.
- ✓ Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- ✓ Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- ✓ El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- ✓ Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- ✓ La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- ✓ La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- ✓ Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- ✓ Retirar clavos y materiales punzantes.
- ✓ Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- ✓ Estudio para medir el nivel del ruido y del polvo al que se expondrá el operario.
- ✓ Prohibido trabajar con vientos superiores a 50 km/h.
- ✓ Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- ✓ Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

- ✓ Realización del trabajo por personal cualificado.
- ✓ Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando caminos de acceso a cada tajo para el personal.
- ✓ Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- ✓ Organización del tráfico y señalización.
- ✓ Protección de las zanjas y pozos mediante barandillas resistentes con rodapié.
- ✓ Correcta conservación de las barandillas existentes.
- ✓ No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Botas de goma o PVC.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Mascarillas antipolvo.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes aislantes.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Ropa de trabajo impermeable.
- ✓ Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- ✓ Fajas de protección dorsolumbar.
- ✓ Mandil de cuero.
- ✓ Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de agua.
- ✓ Guantes apropiados para el manejo de ferralla.

2.1.4.- Estructuras

HORMIGÓN ARMADO

Riesgos más frecuentes

- ✓ Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.

- ✓ Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- ✓ Desplomes de elementos
- ✓ Atrapamientos y aplastamientos.
- ✓ Vuelco del material de acopio.
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- ✓ Caídas a distinto nivel de personas.
- ✓ Caídas de materiales de acopios, trabajos de encofrado y desencofrado, apuntalamiento defectuoso, transporte de cargas por la grúa...
- ✓ Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Exposición a ruido y vibraciones
- ✓ Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- ✓ Dermatitis por contacto con el hormigón.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Caídas en altura de personas, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
- ✓ Cortes en las manos.
- ✓ Pinchazos frecuentes en los pies en la fase de desencofrado.
- ✓ Caídas de objetos de distinto nivel (martillos, tenazas, madera, árido, etc.).
- ✓ Golpes en manos, pies y cabeza.
- ✓ Electrocuciiones por contacto indirecto.
- ✓ Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza en las placas.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- ✓ Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- ✓ Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- ✓ Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se deberán guardar las mínimas distancias.
- ✓ Prohibido colgar conducciones eléctricas o focos de luz de armaduras.

- ✓ Los materiales se acopiarán alejados de zonas de circulación, de manera que no provoquen sobrecargas en forjados, caídas o vuelcos.
- ✓ El almacenamiento de cargas en forjados se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- ✓ Para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente, se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho, sólidas y con barandillas.
- ✓ El acceso de una planta a otra se realizará mediante escaleras de mano con zapatas antideslizantes, prohibiendo trepar por los encofrados.
- ✓ El edificio quedará perimetralmente protegido mediante redes.
- ✓ El edificio quedará perimetralmente protegido mediante barandillas.
- ✓ Los huecos interiores de forjados con peligro de caída (patios, ascensores...), quedarán protegidos con barandillas (con listón intermedio y rodapié de 15 cm.), redes horizontales o plataformas de trabajo regulables.
- ✓ Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- ✓ El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- ✓ Las herramientas de mano, se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída a otro nivel.
- ✓ Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñaamiento de puntales, etc.
- ✓ Para acceder al interior de la obra se usará siempre el acceso protegido.
- ✓ Una vez desencofradas las piezas de hormigón, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden, tanto en la planta de trabajo como en las zonas aledañas es indispensable. La madera debe ser desprovista de puntas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.
- ✓ Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- ✓ Se ejecutará un andamiaje perimetral de la edificación con la altura suficiente para alcanzar el nivel de la viga canalón y quedará anclado a los pilares. Este andamio se usará para todas las operaciones de trabajo y servirá de protección en la ejecución de la estructura de cubierta.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y refuerzo anticlavos.

- ✓ Botas de goma para el hormigonado y transitar por zonas inundadas.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes gruesos aislantes para el vibrado del hormigón.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Ropa de trabajo ajustada, impermeable y reflectante.
- ✓ Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- ✓ Cinturones portaherramientas.
- ✓ Fajas de protección dorsolumbar.
- ✓ Guantes y botas de goma durante el vertido del hormigón.
- ✓ Cinturones de seguridad.

ENCOFRADO

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Comprobación del material de encofrado.
- ✓ Se acopiarán de forma ordenada, alejados de zonas de circulación, huecos, terraplenes, sustancias inflamables (si son de madera)...
- ✓ El montaje del encofrado se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas.
- ✓ Se utilizarán castilletes independientes para el montaje de encofrados, evitando el apoyo de escaleras sobre ellos.
- ✓ Prohibida la permanencia o tránsito por encima de los encofrados, zonas apuntaladas o con peligro de caída de objetos.
- ✓ El operario estará unido a la viga mediante una cuerda atada a su cinturón, en caso de que no existan pasarelas o plataformas para moverse horizontalmente.
- ✓ Reparto uniforme de las cargas que soporta el puntal en la base del mismo.
- ✓ Los encofrados metálicos se conectarán a tierra ante la posibilidad de contactos eléctricos.

FERRALLADO

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ El acopio de armaduras se realizará en horizontal sobre durmientes con alturas inferiores a 1,5 m..

- ✓ Queda prohibido el transporte vertical de armaduras; Estas quedarán sujetas de 2 puntos mediante eslingas.
- ✓ No se montará el zuncho perimetral de un forjado sin previa colocación de la red.
- ✓ El montaje se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas, evitando pisar las armaduras de negativos o mallazos de reparto.
- ✓ Los mosquetones dispondrán de puntos fijos de amarre.
- ✓ Los desperdicios metálicos se transportarán a vertedero, una vez concluidos los trabajos de ferrallado.
- ✓ Prohibido trabajar en caso de tormenta.

HORMIGONADO

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Se colocarán topes que impidan el acercamiento excesivo de los vehículos encargados del vertido del hormigón, a 2 metros del borde superior del talud.
- ✓ Las hormigoneras estarán ubicadas en las zonas señaladas en el proyecto de seguridad; Previamente, se revisarán los taludes.
- ✓ Las hormigoneras dispondrán de un interruptor diferencial y toma de tierra. Se desconectarán de la red eléctrica para proceder a su limpieza.
- ✓ El transporte de las bovedillas se realizará de forma paletizada y sujetas.
- ✓ Comprobación de encofrados para evitar derrames, reventones...
- ✓ No golpear las castilletsas, encofrados...
- ✓ Evitar que el vibrador toque las paredes del encofrado durante la operación de vibrado.
- ✓ No pisar directamente sobre las bovedillas.
- ✓ Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho y que abarquen el ancho de 3 viguetas de largo, para desplazamientos de los operarios.
- ✓ El vertido del hormigón se realizará por tongadas uniformes, con suavidad, evitando los golpes bruscos sobre el encofrado.
- ✓ Evitar contactos directos con el hormigón.

DESENCOFRADO

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ El desencofrado de la estructura se realizará una vez transcurridos los días necesarios.
- ✓ Comprobar que ningún operario permanezca o circule bajo la zona de desencofrado.
- ✓ Los elementos verticales se desencofrarán de arriba hacia abajo.
- ✓ Controlar el desprendimiento de materiales mediante cuerdas y redes.
- ✓ Barrido de la planta después de terminar los trabajos de desencofrado.

2.1.5.- Cerramientos y divisiones

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- ✓ Caídas a mismo nivel de personas.
- ✓ Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- ✓ Atrapamientos y aplastamientos.
- ✓ Desplomes de elementos
- ✓ Vuelco del material de acopio.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
- ✓ Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Exposición a ruido y vibraciones
- ✓ Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Golpes y atrapamientos durante el transporte de grandes cargas suspendidas.
- ✓ Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas.
- ✓ Riesgo de caídas de las personas que intervienen en los trabajos citados a causa de la incorrecta utilización de los medios, como pueden ser los

cinturones de seguridad, los andamios o cualquier otra medida de protección personal o colectiva.

- ✓ Riesgo de caída de los materiales empleados por los trabajadores.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva.

- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- ✓ Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- ✓ Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- ✓ Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho, sólidas y con barandillas para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente.
- ✓ Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- ✓ El acceso a la planta de trabajo se realizará mediante escaleras peldañeadas protegidas con barandillas de 90 cm., listón intermedio y rodapiés.
- ✓ El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos.
- ✓ Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.
- ✓ Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- ✓ Para recibir la carga en planta, se retirará la barandilla durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad durante es recibido.
- ✓ Los huecos de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros. Si el patio es de grandes dimensiones, se colocarán redes cada 2 plantas.
- ✓ Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- ✓ Se colocarán cables de seguridad sujetos a pilares cercanos a fachada para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- ✓ Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos..
- ✓ Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- ✓ Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- ✓ Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas,

- las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto.
- ✓ Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
 - ✓ Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
 - ✓ Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
 - ✓ Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...
 - ✓ Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
 - ✓ Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.
 - ✓ El uso de elementos de protección personal.
 - ✓ Nunca efectuarán estos trabajos operarios solos.
 - ✓ Se colocarán medios de protección colectiva adecuados para el resto del personal.
 - ✓ Asimismo se colocarán viseras o marquesinas de protección suficientemente resistentes.
 - ✓ Se señalizarán las zonas de trabajo.
 - ✓ Se colocarán ganchos metálicos anclados en elementos suficientemente rígidos para sujetar el cable fiador donde se anclarán los cinturones de seguridad.
 - ✓ Los andamios aludidos anteriormente provistos de barandillas de 90 cm de altura y elemento de protección a 45 cm, con rodapié de 15 cm. Las barandillas soportarán una carga de 150 kp/m y se sujetarán al propio andamio por medio de los husillos de los pies derechos metálicos. Queda prohibido el uso de cuerdas o cadenas con banderolas de señalización en lugar de barandillas.
 - ✓ Instalación de marquesinas para la protección de las personas que hayan de circular por las partes de la obra en las que se estén desarrollando trabajos en altura, en los que se pueda desprender y caer material o herramientas.
 - ✓ Asimismo en los trabajos de cerramientos se delimitará la zona con señalización suficiente y se evitará el paso de trabajadores por debajo de la vertical del lugar donde se desarrollan los trabajos.
 - ✓ Del mismo modo en los cerramientos retranqueados se instalarán barandillas resistentes con rodapié, a la altura de la plataforma que

apoya sobre el andamio de borriquetas, que es el medio auxiliar más adecuado en este tipo de trabajo.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Gafas de seguridad antiimpactos.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos y equipos de respiración autónoma.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes aislantes.
- ✓ Guantes de PVC o goma para la manipulación de aislamientos: Lana de vidrio, fibra de vidrio, lana mineral o similar.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Ropa de trabajo impermeable.
- ✓ Cinturones portaherramientas.
- ✓ Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- ✓ Fajas de protección dorsolumbar.
- ✓ El cinturón de seguridad homologado que se sujetará al cable fiador anclado a un metro del borde de trabajo.
- ✓ El casco de seguridad será homologado y de uso obligatorio para todo el personal de la obra.

2.1.6.- Cubierta

En el caso de la cubierta no se realizará ninguna actuación, dado que como se expone en el proyecto se realizó nueva en el año 2005. No obstante se detalla el epígrafe.

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas a distinto nivel de materiales y herramientas. Desprendimientos de cargas suspendidas.
- ✓ Caídas a distinto nivel de trabajadores por hundimiento de la superficie de apoyo, constituido por materiales de baja resistencia.

- ✓ Caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta o por deslizamiento por los faldones.
- ✓ Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Atrapamientos y aplastamientos.
- ✓ Dermatitis por contacto con el hormigón y el cemento.
- ✓ Exposición a ruido y vibraciones
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Caídas a diferente nivel por parte del personal como consecuencia de no usar las medidas de protección propias de este tipo de trabajos o hacerlo indebidamente.
- ✓ Riesgo de accidente por impacto de materiales que puedan soltarse o caer al vacío desde la cubierta sobre otras zonas de trabajo.
- ✓ Posibilidad de hundimiento de alguna zona de cubierta por exceso de peso en un punto de terminado debido al acopio de materiales.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- ✓ Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- ✓ Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- ✓ Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 60 km/h.
- ✓ El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- ✓ El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- ✓ El edificio quedará perimetralmente protegido mediante andamios modulares arriostrados, con las siguientes dimensiones: la altura superior del andamiaje estará a 1,2 m. del último entablado, la distancia hasta el último entablado bajo cornisa será inferior a 30 cm., la anchura a partir de la plomada será superior a 60 cm., la altura de detención inferior será hasta la prolongación de la línea de inclinación de la cubierta.
- ✓ Los huecos interiores de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas, redes o mallazos.
- ✓ El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con

- escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- ✓ El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
 - ✓ Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
 - ✓ Se instalarán anclajes para amarrar cables o cinturones de seguridad en la cumbrera.
 - ✓ Se realizará un reparto uniforme de las cargas mediante la colocación de pasarelas.
 - ✓ Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.
 - ✓ Se utilizarán tablas, barandillas o el mallazo del forjado para cerrar el hueco del lucernario.
 - ✓ Como ya se ha dicho el andamio perimetral hará de plataforma por la línea del alero de al menos 0,60 m de ancho provista de barandilla suficientemente rígida y con un rodapié de 0,15 m de altura. La citada plataforma la constituirá el andamio aludido, colocado hasta el nivel del alero en los laterales, y hasta la altura de cumbrera en las cabezas, anclado en los pilares de la propia estructura y provisto de su correspondiente barandilla.
 - ✓ Para facilitar la circulación de los trabajadores por el tajo se podrán instalar escaleras convenientemente ancladas y situadas de manera que no interfieran en el trabajo ni en el acopio de materiales.
 - ✓ Con respecto al acopio de materiales a emplear, y herramientas a utilizar en los trabajos de cubierta, se tendrá en cuenta el no hacer acopio de más material del estrictamente necesario y colocarlo de manera que produzca la menor sobrecarga posible a las zonas de cubierta ya ejecutadas. Así procuraremos acopiar sobre los elementos resistentes de la estructura y hacerlo de la forma más horizontal posible y sobre elementos lo más antideslizantes posible.
 - ✓ Para evitar la caída de materiales o herramientas sobre personal de otros tajos de la obra, se pueden colocar redes interiores de lateral a lateral de la obra, cambiándolas a medida que se avanza en la ejecución de la cubierta.
 - ✓ En presencia de lluvia, helada, viento fuerte, nevada u otro fenómeno que pueda afectar a la estabilidad de los trabajadores o haga de la superficie de la cubierta una zona de trabajo deslizante, se suspenderán los trabajos. Además se descargarán los materiales y herramientas que pudieran desprenderse de la zona de trabajo a consecuencia de los fenómenos citados. También se suspenderán los trabajos en cubierta de no existir las distancias oportunas a una posible presencia de cableado de alta tensión.
 - ✓ En la cumbrera y a todo lo largo de la misma, se dejarán instalados

ganchos para sujetar cable fijador en el que se puedan anclar los cinturones de seguridad. Asimismo se colocarán este tipo de ganchos en las cabezas de los pilares para tender cable fijador también desde la cumbre al alero, y facilitar así la movilidad de los trabajadores por el tajo. Siempre que sea posible se trabajará desde andamio interior colocado hasta una altura inferior al de la cubierta, pero suficiente para que el operario logre colocar las piezas de cubierta desde dicho andamio.

- ✓ Redes elásticas, colocadas a no más de 2 m por debajo de la zona de trabajo, evitando así una caída de más de 5 m. La red tendrá una malla no superior a 10 x 10 cm de cuadrícula y será de material elástico (poliéster, poliamida o fibra).
- ✓ Plataforma de trabajo en borde de tejado con barandilla de 0,9 m. de altura y rodapié de 0,15 m, suficientemente rígidos para aguantar una carga de 150 kp/m.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado homologado con suela antideslizante.
- ✓ Calzado homologado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Gafas de seguridad antiimpactos.
- ✓ Mascarillas antipolvo.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Ropa de trabajo impermeable.
- ✓ Ropa de trabajo no inflamable.
- ✓ Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- ✓ Cinturones portaherramientas.
- ✓ Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- ✓ Fajas de protección dorsolumbar.
- ✓ Mandil de cuero.
- ✓ Polainas y manguitos de soldador.
- ✓ Cinturones de seguridad homologados y propios para este tipo de trabajo.
- ✓ Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

2.1.7.- Acabados

PAVIMENTOS. PÉTREOS Y CERÁMICOS

Riesgos más frecuentes

- ✓ Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento.
- ✓ Cortes producidos con aristas o bordes cortantes.
- ✓ Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- ✓ Afecciones cutáneas por contacto con cemento o mortero.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas empaletadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.
- ✓ Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- ✓ Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
- ✓ No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.
- ✓ Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.
- ✓ Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Guantes aislantes.
- ✓ Rodilleras impermeables almohadilladas.

PARAMENTOS. ALICATADOS

Riesgos más frecuentes

- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.

- ✓ Afecciones respiratorias como consecuencia de la manipulación de disolventes y pegamentos.
- ✓ Dermatitis por contacto con pegamentos, cemento u otros productos.
- ✓ Retroceso y proyección de las piezas cerámicas.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Ante la inexistencia de andamios, no se alicatará a alturas superiores a la del pecho del operario.
- ✓ Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- ✓ La cortadora eléctrica se colocará nivelada y provista de carcasa superior, resguardo para los elementos de transmisión y aspiradores de polvo.
- ✓ No se colocará la cortadora eléctrica sobre suelos húmedos.
- ✓ La cortadora dispondrá de un dispositivo que impida su puesta en marcha cuando se produzca un corte en el suministro de energía eléctrica.
- ✓ Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

Equipo de Protección Individual

- ✓ Calzado con suela antideslizante y puntera reforzada.
- ✓ Guantes de goma para el manejo de objetos cortantes.
- ✓ Rodilleras almohadilladas impermeables.

ENFOSCADOS

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Ante la inexistencia de andamios, no se enfoscará a alturas superiores a la del pecho del operario.
- ✓ Los sacos de áridos y aglomerantes se transportarán en carretillas manuales.
- ✓ Las miras se transportarán al hombro con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Guantes y botas de goma para la manipulación de cal y realizar el enfoscado.
- ✓ Muñequeras.

GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Ante la inexistencia de andamios, no se realizarán trabajos de guarnecido o enlucido a alturas superiores a la del pecho del operario.
- ✓ Los sacos se acopiarán sobre emparrillados de tabloncillos perpendiculares a las vigas, repartidos uniformemente, evitando sobrecargas puntuales.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Muñequeras.

TECHOS

En toda la quesería se empleará un falso techo registrable de placas rígidas de vidrio celular en placa vinílica resistente a la humedad, barrera de vapor, antiséptico, inorgánico y ecológico, con acabado lateral recto, modulado en placas de 60 x 60 cm y 22 mm de espesor, en color blanco instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados a la celosía de la cubierta, instalado sobre perfilera blanca anticorrosiva.

Riesgos más frecuentes

- ✓ Golpes con reglas, guías, lamas, piezas de escayola, paneles aislantes..
- ✓ Cortes producidos por herramientas manuales: Llanas, paletinas, destornilladores, taladros...
- ✓ Cortes con perfilera y piecera del techo desmontable.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Los sacos y piezas de perfilería placa celular se transportarán por medios mecánicos o manuales.
- ✓ Las partes cortantes de las herramientas y maquinaria estarán protegidas adecuadamente.
- ✓ Las guías de falsos techos superiores a 3 m. serán transportadas por 2 operarios.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Guantes de cuero o PVC, dependiendo de la tarea a realizar.

2.1.8. Carpintería

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas a distinto nivel de personas u objetos: Desde andamios, por huecos de forjado o fachada.....
- ✓ Caídas de trabajadores a mismo nivel de personas.
- ✓ Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- ✓ Desplomes de elementos
- ✓ Vuelco del material de acopio.
- ✓ Atrapamientos y aplastamientos.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Exposición a ruido y vibraciones
- ✓ Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Caídas de trabajadores a diferente nivel, sobre todo en lo que se refiere a la carpintería exterior.
- ✓ Caídas de materiales o desprendimiento de los mismos, también especialmente en lo que se refiere a la carpintería exterior.
- ✓ Golpes con objetos.
- ✓ Cortes en extremidades superiores o inferiores debido al uso inadecuado de herramientas, en especial las de corte.

- ✓ Riesgo de electrocución en la conexión de las máquinas y herramientas.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- ✓ Los huecos de fachada y forjado se protegerán mediante barandillas de 90 cms. de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapiés.
- ✓ Se instalarán puntos fijos donde amarrar el cinturón de seguridad.
- ✓ Las cargas se transportarán por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos.
- ✓ Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- ✓ Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- ✓ Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Gafas antiproyección.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- ✓ Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- ✓ Guantes de cuero para el manejo de materiales.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Fajas antilumbago.
- ✓ Cinturón de seguridad y dispositivos anticaída en lugares de trabajo con peligro de caída de altura.
- ✓ Cinturón portaherramientas.
- ✓ Tapones o protectores auditivos.

CARPINTERÍA DE MADERA

Riesgos más frecuentes

- ✓ Toxicidad de materiales empleados en tratamientos realizados a la madera u otros materiales empleados.
- ✓ Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de los elementos de madera.
- ✓ Afecciones cutáneas.
- ✓ Polvo ambiental.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Incendios de los materiales acopiados.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Los elementos de madera se izarán en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante grúa torre o montacargas.
- ✓ Los paquetes de lamas serán transportados al hombro por al menos 2 operarios.
- ✓ Las colas y barnices se almacenarán en lugares con ventilación directa y constante.
- ✓ Se requiere un mínimo de 2 operarios para el cuelgue de hojas de puertas.
- ✓ Las operaciones de acuchillado, lijado y pulido se realizarán en lugares ventilados
- ✓ El serrín y los recortes de madera serán evacuados por los tubos de vertido.
- ✓ La maquinaria dispondrá de aspiración localizada y sacos de recogida de polvo.
- ✓ Iluminación mínima de 100 lux.
- ✓ Señales: Peligro de incendios y Prohibido fumar.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Mascarillas de protección frente a la toxicidad de la madera u otros materiales empleados.

CARPINTERÍA METÁLICA

Riesgos más frecuentes

- ✓ Inhalación de humos y vapores metálicos.
- ✓ Proyección de partículas.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Radiaciones del arco voltaico.
- ✓ Contactos eléctricos con herramientas eléctricas o durante las operaciones de soldadura.
- ✓ Incendios y explosiones.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- ✓ La carpintería metálica se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.
- ✓ Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.
- ✓ Los elementos metálicos inseguros permanecerán apuntalados hasta conseguir una perfecta consolidación del recibido.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Gafas protectoras ante la radiación.
- ✓ Guantes dieléctricos.
- ✓ Pantalla soldador.
- ✓ Mandil de cuero.
- ✓ Polainas y manguitos de soldador.
- ✓ Yelmo de soldador de manos libres.
- ✓ Mascarillas de protección frente a humos y vapores metálicos.

MONTAJE DEL VIDRIO

Riesgos más frecuentes

- ✓ Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- ✓ Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- ✓ Ambientes tóxicos e irritantes.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ El vidrio se acopiará en las plantas sobre durmientes de madera y en posición vertical ligeramente inclinado. Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.
- ✓ Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y demostrar su existencia.
- ✓ Los vidrios se transportarán en posición vertical. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas y será precisa la ayuda de otro operario.
- ✓ Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- ✓ Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0° C y vientos superiores a 60 Km/h.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Gafas antiproyección.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.

PINTURAS

Riesgos más frecuentes

- ✓ Intoxicaciones por emanaciones.
- ✓ Incendios.
- ✓ Caídas a diferente nivel y al mismo nivel por uso inadecuado, en especial en el pintado de techos y paramentos verticales si se realizan

desde andamios.

- ✓ Proyección de gotas de pintura o motas de pigmentos a presión en los ojos.
- ✓ Afecciones cutáneas por contacto con pinturas (corrosiones y dermatosis).
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Explosiones e incendios de materiales inflamables.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- ✓ Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- ✓ Las pinturas que contengan nitrocelulosa se almacenarán en lugares donde sea posible realizar el volteo de los recipientes.
- ✓ El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- ✓ Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.
- ✓ Prohibido realizar trabajos de soldadura u oxicorte próximos a pinturas inflamables.
- ✓ Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.
- ✓ Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.
- ✓ Prohibido el contacto del electrodo de la pistola con la piel.
- ✓ Prohibida la pulverización sobre elementos puntiagudos.
- ✓ Prohibido limpiar la pistola electrostática sin parar el funcionamiento del generador.
- ✓ Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.
- ✓ Se dispondrá de un extintor de polvo químico seco en obra.
- ✓ Señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro de incendio, Prohibido fumar...

- ✓ Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Calzado con suela antideslizante.
- ✓ Mascarillas con filtro mecánico recambiable para ambientes pulvígenos.
- ✓ Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Guantes dieléctricos.
- ✓ Cinturón de seguridad o arneses de suspensión.
- ✓ Muñequeras.

2.1.9.- Albañilería

Riesgos más frecuentes

En los trabajos de tabiquería:

- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Heridas por golpes con las herramientas o proyección de partículas.

En los trabajos de enfoscado:

- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Caídas a diferente nivel.
- ✓ Salpicadura de mortero o pasta a los ojos sobre todo en trabajos realizados en los techos.
- ✓ Irritaciones de la piel por contacto con el cemento u otros productos.

En los trabajos de solados y alicatados:

- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Proyección de partículas al cortar los materiales.
- ✓ Heridas producidas por el uso de herramientas de corte, e inhalación de polvo producido por las mismas.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La norma más importante a tener en cuenta en los trabajos propios de albañilería es el orden y la limpieza del tajo. Procurar un acopio de materiales lógico y ordenado, así como una distribución de los trabajos y cuadrillas que no cause interferencias. Los escombros que se van produciendo como consecuencia del desarrollo de esta actividad son uno de los mayores enemigos del orden y limpieza de los diferentes tajos.
- ✓ Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié en todos los andamios situados por encima de los 2 m de altura, sean estos fijos o colgantes.
- ✓ El orden y la correcta interrelación entre los diferentes oficios es una de las medidas más eficaces.
- ✓ Las escaleras de mano tendrán anclaje en su base, que será horizontal y provista de elementos antideslizantes.

Equipos de protección individual

- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- ✓ Guantes de goma fina o caucho natural.
- ✓ Manoplas de cuero.
- ✓ Gafas protectoras.
- ✓ Mascarilla antipolvo.
- ✓ Cinturones de seguridad.

2.2.- Instalaciones sanitarias

La caseta de obra que contendrá las instalaciones sanitarias se situará próxima a la obra en terreno correspondiente a la propia parcela.

La citada caseta se realizará en obra con uno o varios módulos de caseta prefabricada y en la que se instalarán las dependencias y servicios que se relacionan a continuación:

- ✓ Local para oficina de obra.
- ✓ Local para almacén.
- ✓ Aseos y vestuarios.

Las dependencias no se intercomunicarán a excepción de la oficina y el almacén, que si podrán hacerlo.

DOTACIÓN DE LOS ASEOS

- ✓ Dos unidades de retrete incluida cisterna de carga y descarga automática en el que habrá portarrollos con su correspondiente rollo de papel higiénico y una percha, todo ello en local independiente con puerta y cadena interior.
- ✓ Un lavabo múltiple con dos grifos, con sus respectivas unidades de secado de manos, los cuales podrán ser automáticos por aire o bien con un sistema de papel continuo o de toallas desechables. Este local estará dotado de espejo y jabón.
- ✓ Dos duchas totalmente acondicionadas, con puerta, dotadas de agua caliente y fría, así como de percha.

DOTACIÓN DE LOS VESTUARIOS

- 10 taquillas metálicas con llave o candado.
- 2 bancos de madera.
- 1 espejo de 0,5 × 0,5 m

Normas Generales de Conservación y Limpieza

- ✓ Las paredes, suelos y techos de los locales destinados a vestuarios y duchas serán de material impermeable apto para su desinfección y limpieza periódicas. El mobiliario y las instalaciones serán comprobados periódicamente y mantenidos en perfecto estado de revista e higiene.
- ✓ En la oficina y en lugar bien visible se colocará un cuadro con los teléfonos más importantes con respecto a la seguridad, esto es: ambulancia médico, centro de salud más próximo a la obra y bomberos.
- ✓ En todos los locales antes citados habrá luz eléctrica, incluso enchufes y radiadores o elementos aptos para calentar las citadas estancias.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Riesgos más frecuentes

- ✓ Golpes.
- ✓ Cortes en extremidades inferiores y superiores.

- ✓ Quemaduras por diferentes causas.
- ✓ Incendios provocados por la soldadura.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Los aparatos sanitarios y radiadores se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.
- ✓ Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.
- ✓ Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos sanitarios.
- ✓ En caso de que sea necesario la retirada de la barandilla para el aplomado de los conductos verticales, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.
- ✓ Los petos o barandillas definitivas se levantarán para poder realizar la instalación de fontanería en balcones, terrazas o la instalación de conductos, depósitos de expansión, calderines o similares en la cubierta, y así disminuir los riesgos de caída de altura.
- ✓ Se colocarán tablas o tablones sobre los cruces de conductos que obstaculicen la circulación y aumenten el riesgo de caída.
- ✓ No se podrá hacer masa en lugares donde se estén realizando trabajos con soldadura eléctrica.
- ✓ Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de PVC o goma.
- ✓ Gafas antiproyección y antiimpacto.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Riesgos más frecuentes

- ✓ Inundaciones o filtraciones de agua.
- ✓ Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- ✓ Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.

- ✓ Proyección de tierra, piedras, gotas de hormigón.
- ✓ Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- ✓ Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- ✓ Atrapamientos por desplomes de tierras de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- ✓ Fallo de las entibaciones.
- ✓ Vuelco del material de acopio.
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Infecciones.
- ✓ Exposición a ruido
- ✓ Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Exposición a vibraciones

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- ✓ Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
- ✓ Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.
- ✓ Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.
- ✓ El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación.
- ✓ El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- ✓ Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- ✓ Esta prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- ✓ Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.
- ✓ Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones

contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

- ✓ Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

Equipo de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Botas de goma o PVC.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Ropa de trabajo ajustada e impermeable.
- ✓ Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- ✓ Polainas y manguitos de soldador.

2.3.- Instalación eléctrica

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El primer paso será la petición de suministro a la empresa distribuidora de energía; la cual indicará el lugar de colocación del cuadro de distribución y canalizará la línea de forma subterránea hasta el citado cuadro. Si fuera necesario se solicitaría el desvío de líneas aéreas o subterráneas que pudieran afectar a la parcela. El citado cuadro dispondrá de armario de protección y medida, realizado con material aislante y con entrada y salida de cables por la parte inferior: Asimismo irá dotado con puerta con cerradura de resbalón y candado. A partir del dicho armario se iniciará la instalación de obra, empezando con un cuadro general de mando y protección que irá dotado de seccionador general de corte automático, interruptor unipolar y protección contra sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos de baja tensión.

De este cuadro general saldrán circuitos secundarios de alimentación a alumbrado, vibrador, maquinillo, etc., todos ellos dotados de interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA., asimismo habrá un circuito secundario en el que se conectarán los cuadros móviles para las herramientas portátiles: amoladora, circular, rebarbadora, taladro, etc. Los citados cuadros móviles estarán preparados para estar a la intemperie. En su distribución por la obra se

tendrá en cuenta la situación de los trabajos y la mínima distancia de tendido posible.

Todos los conductores empleados en la instalación serán aislados para una tensión de 1.000 V.

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- ✓ Electrocutaciones.
- ✓ Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- ✓ Pisadas sobre materiales punzantes.
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Exposición a ruido y vibraciones
- ✓ Incendios y explosiones.
- ✓ Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- ✓ Heridas por pinchazos con cable o cortes con herramientas.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Los trabajos de instalación de los circuitos eléctricos y su manipulación se realizarán siempre sin tensión. En aquéllos que se estén manipulando en caso de duda, se considerará que el circuito tiene tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos especiales diseñados a tal efecto.
- ✓ Cualquier tramo de tendido se realizará a ser posible de forma aérea con los cables bien tensados, intentando que queden fuera del alcance de los trabajadores. Si las distancias a cubrir son excesivamente largas y la manguera no admite el tensado suficiente, se utilizará un cable guía al que se sujetará la manguera. Se evitará en lo posible tender cables por el suelo, pero en caso de necesidad, se hará por lugares no de paso y se protegerá convenientemente evitando poner materiales sobre los cables.
- ✓ Los alumbrados de las diferentes zonas de la obra estarán en circuitos independientes y los interruptores serán señalizados con el nombre de la instalación a la que sirven.
- ✓ La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- ✓ Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.

- ✓ La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- ✓ Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- ✓ Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- ✓ Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- ✓ Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- ✓ Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- ✓ Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.
- ✓ Las máquinas portátiles estarán dotadas de sistemas de protección eléctrica. Las derivaciones de conexión de éstas y otras máquinas tendrán terminales de presión y dispondrán de interruptores independientes. Estas derivaciones no serán sometidas a tensión mecánica.
- ✓ El alumbrado se situará, a ser posible suspendido del techo de los diferentes tajos de forma que no sea alcanzado por la utilización de herramientas ni materiales. En los casos en que no sea posible situarlo de esta manera, se protegerá convenientemente.
- ✓ Habrá de señalizarse la prohibición del manejo de cualquier aparato eléctrico a toda persona no designada para ello.
- ✓ Asimismo se darán las órdenes oportunas sobre lo que se deberá hacer en caso de accidente de origen eléctrico.
- ✓ Mantenimiento periódico del estado de toda la instalación eléctrica, en general, sustituyendo cualquier parte de la misma que presente la más mínima duda en materia de seguridad.
- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- ✓ El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- ✓ Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- ✓ Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco homologado de seguridad, dieléctrico en su caso.
- ✓ Guantes aislantes.
- ✓ Comprobador de tensión.
- ✓ Herramientas manuales con aislamiento.
- ✓ Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- ✓ Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- ✓ Comprobadores de temperatura.

2.4.- Instalación contra incendios

La instalación contra incendios se ceñirá sobre todo a extintores móviles que se situarán preferiblemente en los paramentos verticales con su extremo superior no más alto de 1,70 m del suelo y atendiendo siempre a la más fácil y rápida forma de utilizarlos. La instalación de los extintores por el tiempo que dure la obra, se realizará en los lugares que a continuación se relacionan:

EXTINTORES DE EFICACIA 13A 89B DE POLVO POLIVALENTE:

- ✓ Un extintor junto al cuadro de distribución de energía eléctrica.
- ✓ Dos en zonas lo más próximo posible a los cuadros secundarios.
- ✓ Dos de la misma eficacia en el lugar donde se acopie material inflamable.
- ✓ Uno de repuesto en la oficina.

EXTINTORES DE EFICACIA 8A 34B:

- ✓ Dos extintores en el almacén de herramientas.
- ✓ Uno en la oficina de la obra.
- ✓ Uno en zona señalizada, al lado de los tajos en los que se maneje fuego (soldadores).

Lo que se pretende en materia de protección contra incendios es la seguridad de las personas, tendremos buen cuidado en mantener la obra limpia de escombros y acopios innecesarios, de forma que se mantengan libres las vías de evacuación de los trabajadores. Las citadas vías de evacuación estarán

debidamente señalizadas. Asimismo, lo estarán también las zonas con riesgo especial, como pueden ser aquéllas en las que se acopian materiales inflamables. En estos lugares estará prohibido manipular el fuego (fumar, utilizar sopletes, etc.).

Se avisará a los bomberos de forma inmediata en el momento de iniciarse un incendio. Los trabajadores en este caso, después de avisar a los bomberos, intentarán sofocar el incendio en la medida de sus posibilidades y usando los medios a su alcance (extintores, mangueras con agua si el fuego no está en presencia de tensión eléctrica, arena, palas y rastrillos, etc.).

2.5.- Maquinaria

2.5.1.- Maquinaria para movimiento de tierras

EMPUJE Y CARGA

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- ✓ Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- ✓ Atrapamientos de personas por desplome de taludes o vuelco de maquinaria por pendiente excesiva.
- ✓ Choques contra objetos u otras máquinas.
- ✓ Atropellos de personas con la maquinaria.
- ✓ Proyección de tierra y piedras.
- ✓ Polvo, ruido y vibraciones.
- ✓ Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- ✓ Quemaduras.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- ✓ Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que

- permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- ✓ El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
 - ✓ La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
 - ✓ Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.
 - ✓ Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
 - ✓ No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m. del borde de la excavación.
 - ✓ Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
 - ✓ Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
 - ✓ Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
 - ✓ Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
 - ✓ Se mantendrá una distancia superior a 3 m. de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V. y a 5 m. de líneas superiores a 66.000 V.
 - ✓ Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
 - ✓ El cambio de aceite se realizará en frío.
 - ✓ En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
 - ✓ No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
 - ✓ Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
 - ✓ Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.
 - ✓ Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.
 - ✓ Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
 - ✓ Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
 - ✓ No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
 - ✓ Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto

(FOPS).

- ✓ Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- ✓ Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.
- ✓ Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.
- ✓ No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- ✓ Calzado con suela aislante.
- ✓ Guantes aislantes de vibraciones.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Mascarillas antipolvo.
- ✓ Cinturón de seguridad del vehículo.
- ✓ Cinturón abdominal antivibratorio.

PALA DE EMPUJE O TORO

Riesgos más frecuentes

- ✓ Atropellos y colisiones.
- ✓ Caída de material desde la cuchara.
- ✓ Vuelco de la máquina.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Conservación periódica de todos los elementos de la máquina.
- ✓ Uso de la máquina por personal cualificado al efecto.
- ✓ En caso de carga de elementos pétreos de gran tamaño, se evitará el posible rebote de los mismos en caso de caída, y para ello se utilizará una base de arena alrededor del camión.
- ✓ No se utilizará la máquina como transporte de personas.
- ✓ Los sistemas eléctricos de la máquina estarán protegidos en los

momentos en los que se encuentre sin trabajar y sin ninguna persona a su cargo.

- ✓ Se evitará el que la máquina trabaje en planos excesivamente inclinados, para evitar el posible vuelco de la misma.
- ✓ Asimismo se procurará no abastecer de combustible el depósito de ninguna máquina en presencia de alguna llama.
- ✓ La máquina trabajará en una zona señalizada y en la que estará prohibida la permanencia de personas.

Equipos de Protección Individual

El conductor de estas máquinas irá provisto de:

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Gafas de protección contra el polvo y el sol.

PALA CARGADORA

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- ✓ Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas o grúa.
- ✓ La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- ✓ El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.
- ✓ No se sobrecargará la cuchara por encima del borde de la misma.

2.5.2. Transporte

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- ✓ Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- ✓ Choques contra objetos u otras máquinas.

- ✓ Atropellos de personas con la maquinaria.
- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Proyección de tierra y piedras.
- ✓ Polvo, ruido y vibraciones.
- ✓ Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- ✓ Quemaduras.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- ✓ Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- ✓ El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- ✓ La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- ✓ Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
- ✓ Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- ✓ Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- ✓ Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- ✓ El cambio de aceite se realizará en frío.
- ✓ Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- ✓ No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- ✓ Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- ✓ Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- ✓ Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

- ✓ Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- ✓ El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará $0,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de $1,15 \text{ m/s}^2$.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad de polietileno.
- ✓ Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- ✓ Botas impermeables.
- ✓ Botas de goma o PVC.
- ✓ Guantes aislantes de vibraciones.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Ropa de trabajo impermeable.
- ✓ Gafas de protección.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Cinturón abdominal antivibratorio.

CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos más frecuentes

- ✓ Choques.
- ✓ Atropellos.
- ✓ Vuelcos.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga-descarga.
- ✓ En algunos casos será preciso regar la carga para disminuir la formación de polvo.
- ✓ No se circulará con la caja izada después de la descarga ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.
- ✓ No realizará las maniobras de entrada y salida del solar ni cualesquiera

otras dentro del mismo el conductor solo, sino que lo hará auxiliado por otra persona que le indicará la forma y el momento de realizar tal maniobra, sobre todo aquéllas en las que se requiera usar la marcha atrás.

- ✓ En lo referido a este trabajo se cumplirá lo dispuesto en el Código de Circulación.
- ✓ Los estacionamientos del vehículo en rampa o pendiente, e incluso las primeras paradas se realizarán dejando el vehículo frenado y con calzos.
- ✓ Los movimientos de este tipo de máquina dentro de la zona de trabajo serán lo suficientemente lentos como para no poner en peligro nunca a las personas que trabajen en el mismo tajo u otros de influencia.
- ✓ El personal de la obra estará lo suficientemente alejado de la máquina en el momento en que ésta se encuentre maniobrando, y solo la persona que indique la maniobra al conductor estará relativamente cerca del camión, aunque a la suficiente distancia como para evitar cualquier posible atropello.
- ✓ No se realizarán descargas en las proximidades de zanjas o pozos a menos de limitar con topes la distancia a la que se puede aproximar el camión a la zanja y que en todo caso estará en razón de la consistencia del terreno.

Equipos de Protección Individual

- ✓ El conductor del camión llevará casco si sale del vehículo.
- ✓ En el momento de cargar el camión, el conductor no estará dentro del mismo ni en el radio de acción de la máquina que lo cargue.
- ✓ En caso de descarga, el camión estará totalmente parado en el momento de iniciarla y los movimientos que pudiera efectuar durante la misma serán muy escasos y dirigidos por personal de la obra.

CAMIÓN TRANSPORTE

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- ✓ Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.
- ✓ Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.
- ✓ Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de

proceder a las operaciones de carga y descarga.

- ✓ Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.
- ✓ La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- ✓ Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

RETROEXCAVADORA

Riesgos más frecuentes

- ✓ Vuelco.
- ✓ Golpes con el brazo a personas u objetos.
- ✓ Choques.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- ✓ Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas o grúa.
- ✓ Se señalizará la zona de trabajo de la máquina y no permanecerán trabajadores en la misma.
- ✓ Como medida de prevención de posibles vuelcos, la máquina procurará trabajar sobre superficies planas que ella misma se realizará a tal efecto y en caso de circular en pendiente de bajada llevará el brazo en la parte posterior y si es subida en la parte anterior.
- ✓ Señalizar con cal o yeso la zona de alcance máximo de la cuchara, para impedir la realización de tareas o permanencia dentro de la misma.
- ✓ Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha. Excepto el descenso de pendientes, que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.
- ✓ Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas, se realizarán por la zona de mayor altura.
- ✓ Estará prohibido realizar trabajos en el interior de zanjas, cuando estas se encuentren dentro del radio de acción de la máquina.
- ✓ Se realizarán operaciones de mantenimiento periódicas, para mantenerla en perfecto estado de uso, evitando así posibles accidentes

por fallos mecánicos. Las citadas operaciones se realizarán siempre que sea posible con la máquina apagada.

- ✓ En la cabina de la máquina habrá un extintor móvil.
- ✓ Los movimientos de la máquina en su conjunto se harán previo aviso, y después de que el conductor haya comprobado que no hay riesgo de atropello. Este tipo de maniobras conviene que sean auxiliadas por personal de la obra, igual que las entradas y salidas en el solar.
- ✓ La máquina no quedará abandonada con el motor encendido ni sin un correcto estacionamiento. Se calzará con las zapatillas hidráulicas que posee y con el cazo apoyado en el suelo en caso de estacionamiento en rampa.
- ✓ Los trabajadores de la obra estarán fuera del radio de acción de la máquina y ésta trabajará en una zona convenientemente señalizada.
- ✓ Este tipo de máquina conviene que realice los trabajos de excavación calzada en el terreno con sus zapatillas hidráulicas.

Equipos de Protección Individual

- ✓ El conductor llevará casco homologado si sale fuera de la cabina de la máquina. Asimismo irá provisto de ropa adecuada y botas con piso antideslizante, cuidando de desprender el barro del piso de las botas antes de ponerse a manejar la máquina.

2.5.3.- Máquinas herramientas

CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

Riesgos más frecuentes

- ✓ Proyección de partículas de polvo.
- ✓ Descarga eléctrica.
- ✓ Rotura del disco.
- ✓ Cortes y amputaciones.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.
- ✓ Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco. Si éste

estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

- ✓ La pieza a cortar no deberá de presionarse contra el disco, de forma que éste pueda bloquearse. Asimismo la pieza no presionará el disco en oblicuo o por el lateral.
- ✓ La máquina estará colocada en zonas bien ventiladas y que no sean de paso, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- ✓ Conservación adecuada de la alimentación eléctrica, incluida la toma de tierra, que será la necesaria.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Mascarilla con filtro.
- ✓ Gafas antipartículas.

VIBRADOR

Riesgos más frecuentes

- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Salpicadura de lechada en ojos.
- ✓ Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de vibrado o circulación.
- ✓ Caída de objetos a distinto nivel.
- ✓ Proyección de partículas en ojos o cara del operario.
- ✓ Ruido y vibraciones.
- ✓ Golpes, cortes o choques.
- ✓ Sobreesfuerzos.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ El vibrado del hormigón se realizará siempre desde posición estable, plataformas de trabajo seguras. En ningún momento el operario permanecerá sobre el encofrado.
- ✓ La alimentación eléctrica de la herramienta permanecerá siempre aislada.
- ✓ Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento o desplazarlo

tirando de los cables.

- ✓ El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas al sistema manobrazo para un período de referencia de ocho horas para operadores de vibradores no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2 .
- ✓ En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.
- ✓ La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Botas de goma.
- ✓ Guantes dieléctricos.
- ✓ Gafas para protección contra salpicaduras.

SIERRA CIRCULAR

Riesgos más frecuentes

- ✓ Cortes y amputaciones por contacto con el dentado.
- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Proyección del disco o parte de él por su rotura.
- ✓ Proyección de partículas y objetos.
- ✓ Polvo.
- ✓ Ruido.
- ✓ Atrapamientos por las correas de transmisión.
- ✓ Incendios.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La sierra circular de mesa se ubicará en un lugar apropiado, sobre superficies firmes, secas y a una distancia mínima de 3 m. a bordes de forjado.
- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

- ✓ Por la parte inferior de la mesa la sierra estará totalmente protegida de manera que no se pueda acceder al disco.
- ✓ Por la parte superior se instalará una protección que impida acceder a la sierra excepto por donde se introduce la madera, el resto será una carcasa metálica que protegerá del acceso al disco y de la proyección de partículas.
- ✓ Es necesario utilizar empujador para guiar la madera, de manera que la mano no pueda pasar cerca de la sierra en ningún momento.
- ✓ La máquina contará con un cuchillo divisor en la parte trasera del disco y lo más próxima a ella para evitar que la pieza salga despedida.
- ✓ El disco de sierra ha de estar en perfectas condiciones de afilado y de planeidad.
- ✓ La sierra contará con un dispositivo que en el caso de faltar el fluido eléctrico mientras se utiliza, la sierra no entre en funcionamiento al retornar la corriente.
- ✓ La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado para lo que se comprobará periódicamente el cableado, las clavijas, la toma de tierra...
- ✓ El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- ✓ El interruptor será del tipo embutido y estará situado lejos de las correas de transmisión.
- ✓ No se utilizará nunca un disco de diámetro superior al que permita el resguardo instalado.
- ✓ Antes de iniciar los trabajos se comprobará el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y el correcto sentido de giro del corte.
- ✓ El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido en 1/5.
- ✓ Se desconectará la máquina en caso de avería o reparación y se instalará un cartel avisando de tal estado.
- ✓ Para cortes en piezas pequeñas se utilizará un empujador adecuado, en todo caso nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- ✓ La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas para evitar incendios.
- ✓ Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- ✓ Zona acotada para la máquina instalada en lugar libre de circulación.
- ✓ Extintor manual de polvo químico antibrasa junto al puesto de trabajo.
- ✓ El personal que utilice la sierra estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- ✓ Las piezas aserradas no tendrán clavos ni otros elementos metálicos.

- ✓ El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

Equipos de Protecciones Individual

- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Empujadores.
- ✓ Ropa de trabajo ajustada.
- ✓ Casco homologado de seguridad.
- ✓ Gafas de seguridad antiimpactos por proyecciones.
- ✓ Mascarilla antipolvo con filtros recambiables.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Guantes de cuero, preferiblemente muy ajustados.

HORMIGONERA

Riesgos más frecuentes

- ✓ Golpes y choques.
- ✓ Dermatitis por contacto con el hormigón.
- ✓ Ruido y polvo.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Atrapamientos por órganos móviles.
- ✓ Atropellos en su desplazamiento.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- ✓ Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.
- ✓ Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina.
- ✓ Zona de trabajo claramente delimitada.
- ✓ Correcta conservación de la alimentación eléctrica y su puesta a tierra.
- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- ✓ La hormigonera estará sometida a zonas húmedas y embarradas, por lo que tendrá un grado de protección IP-55

- ✓ La hormigonera se desplazará amarrada de 4 puntos seguros a un gancho indeformable y seguro de la grúa.
- ✓ Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- ✓ El uso estará restringido solo a personas autorizadas.
- ✓ Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra asociados a un disyuntor diferencial.
- ✓ Se colocará un interruptor diferencial de 300 mA. al principio de la instalación.
- ✓ Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- ✓ Cortar el suministro de energía eléctrica para la limpieza diaria de la hormigonera.
- ✓ Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco homologado de seguridad (polietileno).
- ✓ Botas de goma y mascarilla antipolvo.
- ✓ Calzado de seguridad antideslizante.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Botas de goma o PVC.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Gafas de protección del polvo.
- ✓ Faja de protección dorsolumbar.
- ✓ Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- ✓ Tapones.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Ropa de trabajo ajustada e impermeabilizante.

HERRAMIENTAS MANUALES

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora.

Riesgos más frecuentes

- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Proyección de partículas.
- ✓ Caídas en altura.
- ✓ Ambiente ruidoso.
- ✓ Generación de polvo.
- ✓ Explosiones e incendios.
- ✓ Cortes en extremidades.
- ✓ Caída de objetos a distinto nivel.
- ✓ Golpes, cortes y atrapamientos.
- ✓ Vibraciones.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Quemaduras.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad o en su defecto de toma de tierra.
- ✓ El circuito que las alimente estará protegido por interruptor diferencial de 30 mA.
- ✓ El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- ✓ Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- ✓ Estarán guardadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo y colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- ✓ La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- ✓ No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- ✓ Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- ✓ Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- ✓ Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- ✓ Los huecos estarán protegidos con barandillas.
- ✓ La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

- ✓ La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v..
- ✓ Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.
- ✓ El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- ✓ Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- ✓ No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- ✓ Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- ✓ Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- ✓ Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.
- ✓ Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- ✓ Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- ✓ En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- ✓ Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- ✓ Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- ✓ Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- ✓ Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- ✓ Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- ✓ La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- ✓ Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- ✓ Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- ✓ En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad de polietileno.
- ✓ Calzado con suela antideslizante.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- ✓ Guantes dieléctricos.
- ✓ Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.
- ✓ Faja de protección dorsolumbar.
- ✓ Gafas de protección del polvo.
- ✓ Gafas de seguridad antiimpactos.
- ✓ Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Cinturón portaherramientas.

2.6.- Medios auxiliares

Descripción de los medios auxiliares más empleados

Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos.

Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de al menos tres tablones sobre dos pies en forma de “V” invertida. Las escaleras empleadas en la obra por diferentes oficios suelen ser del tipo “de mano”.

Las escaleras de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poca duración, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

ANDAMIOS COLGADOS

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- ✓ Caídas de personas, objetos y materiales a distinto nivel.
- ✓ Caídas originadas por la rotura de los cables.

- ✓ Caídas o atrapamientos por desplome o derrumbamiento del andamio.
- ✓ Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- ✓ Atrapamiento de pies y dedos.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Sobreesfuerzos.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Riesgos más frecuentes

- ✓ Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablonas como tablero horizontal.

ESCALERAS DE MANO

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o por estar el suelo mojado.
- ✓ Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- ✓ No se acumulará demasiada carga ni demasiadas personas en un mismo punto.
- ✓ Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.
- ✓ Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- ✓ Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
- ✓ Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
- ✓ Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

- ✓ Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.
- ✓ Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad.
- ✓ Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- ✓ Cuando un andamio no este listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.
- ✓ El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004.
- ✓ No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante
- ✓ Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- ✓ Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.

ANDAMIOS COLGADOS MÓVILES

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La separación entre los pescantes metálicos no será superior a 3 m.
- ✓ Las andamiadas no serán mayores de 8 m.
- ✓ Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m de altura y de 0,90 m las exteriores, con rodapié en ambas.
- ✓ No se mantendrá una separación mayor de 0,45 m desde los cerramientos, asegurándose ésta mediante anclajes.
- ✓ El cable tendrá una longitud suficiente para que queden en el tambor dos vueltas con la plataforma en la posición más baja.
- ✓ Se desecharán los cables que tengan hilos cortos.
- ✓ Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por debajo de éstos y no será ésta una zona de acopio de materiales.

- ✓ Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.
- ✓ Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad de polietileno.
- ✓ Calzado con suela antideslizante.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Guantes dieléctricos.
- ✓ Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- ✓ Cinturón portaherramientas.
- ✓ Cinturón de seguridad, tipo arnés, con dispositivo anticaída.
- ✓ Faja de protección dorsolumbar.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS O CABALLETES

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Los andamios se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- ✓ Aquellos andamios de borriquetas superior a dos metros de altura, estarán provistos de barandilla resistentes de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- ✓ Andamios de tres a seis metros de altura, se arriostrarán mediante “ Cruces de San Andrés “.
- ✓ Seis metros, es la máxima altura para andamios de borriquetas.
- ✓ Las borriquetas metálicas dispondrán de una cadenilla limitadora de la apertura máxima.
- ✓ Las borriquetas de madera deberán estar en perfectas condiciones, sin deformaciones ni roturas...
- ✓ Se utilizará un mínimo de 2 borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido el uso de bidones, bovedillas, pilas de materiales...como sustitución a ellos.

- ✓ La separación entre borriquetas dependerá de las cargas y el espesor de los tablones. Cuando sea superior a 3,5 m., se colocará otro caballete intermedio.
- ✓ Prohibida la colocación de las borriquetas sobre cables eléctricos, aprisionándolos, de tal manera que aumente el riesgo de contactos eléctricos.
- ✓ Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 u 80 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.
- ✓ Las tablas que conformen la plataforma, no tendrán nudos, ni deformaciones y estarán sin pintar.
- ✓ Las plataformas, estarán ancladas a las borriquetas.
- ✓ Cuando se realicen trabajos en bordes de forjados, balcones, se anclarán los andamios al suelo y techo, se colocarán barandillas (de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié), puntos fuertes donde amarrar el cinturón de seguridad y redes verticales de seguridad ante la caída de personas u objetos a la vía pública.
- ✓ Prohibido instalar un andamio encima de otro.
- ✓ En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.
- ✓ Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a dos metros.
- ✓ Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

ANDAMIO TUBULAR

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Los andamios se colocarán apoyados sobre superficies firmes, estables y niveladas, a una distancia máxima de 30 cm. del paramento.
- ✓ Los andamios permanecerán arriostrados a la estructura para garantizar su estabilidad.
- ✓ No se montará un nivel superior sin haber terminado el inferior.
- ✓ Los elementos del andamio se izarán con medios mecánicos mediante eslingas.
- ✓ Se colocará una diagonal horizontal en el módulo base y otra cada 5 m..
- ✓ Prohibido instalar andamios a distancias inferiores a 5 m. de líneas eléctricas aéreas.
- ✓ Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y

elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.

- ✓ La altura libre entre plataformas será de 1,90 metros como mínimo.
- ✓ En plataformas metálicas, estarán formadas por planchas de acero estriado.
- ✓ El andamio se protegerá perimetralmente con barandilla rígida y resistente a 90 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio de 45 cm. y rodapié de 15cm..
- ✓ Los huecos y aperturas para ascender o descender del andamio, se protegerán mediante barandillas y tapas.
- ✓ La vía pública será protegida ante la caída de objetos, mediante redes, marquesinas o similares.
- ✓ El andamio se protegerá de impactos de vehículos, mediante vallas y señalización de la zona afectada.
- ✓ El ascenso y descenso en los andamios se realizará por los accesos previstos, mediante escaleras prefabricadas.
- ✓ El operario dispondrá de cinturón de seguridad con arnés amarrado a un punto fuerte, para realizar trabajos fuera de las plataformas del andamio. Los puntos fuertes se colocarán cada 20 m².
- ✓ Trabajar en plataformas inferiores a otras que se está trabajando, si no se han tomado las medidas de protección adecuadas.
- ✓ El desmontaje del andamio se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte de seguridad, en sentido descendente.
- ✓ Los elementos deformados o deteriorados del andamio serán sustituidos.

ANDAMIO TUBULAR MÓVIL

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Se utilizarán ruedas con mecanismo de bloqueo, en lugar de placas base para el apoyo del andamio.
- ✓ Se colocarán 2 diagonales horizontales en el módulo base y una cada 5 m., en dirección alternativa.

TORRETAS DE HORMIGONADO

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- ✓ Caída de personas u objetos a mismo nivel.
- ✓ Atrapamientos por desplome o derrumbamiento de la torreta.
- ✓ Golpes, cortes o choques por el cangilón de la grúa.
- ✓ Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- ✓ Atrapamiento de pies y dedos.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Contactos eléctricos.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Las plataformas se colocarán sobre 4 pies derechos.
- ✓ Los laterales, la base a nivel del suelo y la base de la plataforma, permanecerán arriostrados mediante "Cruces de San Andrés".
- ✓ Se utilizarán escaleras de mano metálicas soldadas a los pies derechos para acceder a la base de la plataforma superior
- ✓ Al pie del acceso a la torreta se colocará la señal de "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- ✓ La plataforma estará formada por tablones de madera o chapa metálica antideslizante, de 1,1 x 1,1 metros.
- ✓ Las torretas permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandilla de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., excepto el lado de acceso.
- ✓ Queda prohibido el desplazamiento de la torreta ante la permanencia de personas u objetos sobre la plataforma.
- ✓ Esta prohibido el uso de la barandilla de la torreta para alcanzar alturas superiores.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad de polietileno.
- ✓ Calzado antideslizante.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

- ✓ Botas de goma o PVC.
- ✓ Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.

ESCALERAS DE MANO

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- ✓ Choques y golpes contra la escalera.
- ✓ Atrapamiento de pies y dedos.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- ✓ Estarán fuera de las zonas de paso.
- ✓ Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- ✓ El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el deslizamiento.
- ✓ El apoyo superior se realizará sobre superficies planas y resistentes.
- ✓ Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- ✓ Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
- ✓ Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- ✓ Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- ✓ Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- ✓ Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- ✓ Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- ✓ La inclinación de la escalera será inferior al 75 % con el plano horizontal.

La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será $L/4$, siendo L la distancia entre apoyos.

- ✓ El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- ✓ El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- ✓ Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- ✓ Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- ✓ Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m..
- ✓ No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- ✓ Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- ✓ Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.
- ✓ Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada
- ✓ Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- ✓ Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- ✓ Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad de polietileno homologado.
- ✓ Casco de seguridad dieléctrico homologado.
- ✓ Calzado con suela antideslizante.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.

- ✓ Cinturón portaherramientas.
- ✓ Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- ✓ Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.

ESCALERAS METÁLICAS

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.
- ✓ Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- ✓ Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

PUNTALES

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caída de puntales u otros elementos sobre personas durante el transporte, por instalación inadecuada de los puntales, rotura del puntal...
- ✓ Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- ✓ Atrapamiento de pies y dedos.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Contactos eléctricos.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ El acopio de puntales se realizará en una superficie sensiblemente horizontal, sobre durmientes de madera nivelados, por capas horizontales que se dispondrán perpendiculares a la capa inferior sobre la que se asientan. En caso de acopios con alturas que comprometan la estabilidad de los mismos, se dispondrán pies derechos que limiten el desmoronamiento del acopio.
- ✓ Los puntales se encontrarán acopiados siempre que no estén siendo utilizados en labores concretas, evitando que queden dispersos por la

obra especialmente en posición vertical apoyados en paramentos o similar.

- ✓ El transporte de los puntales se realizará por medios mecánicos, en paquetes flejados, asegurando que no se producirá el deslizamiento de ningún elemento durante el transporte.
- ✓ Se prohíbe el transporte de más de dos puntales a hombro de ningún operario
- ✓ Los puntales telescópicos, se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.
- ✓ Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda en el momento en que sean colocados.
- ✓ Los puntales apoyarán toda la cabeza de los mismos a la cara del tablón. En caso de puntales que se han de disponer inclinados respecto a la carga, se acuñarán perfectamente, de manera que la cabeza apoye totalmente.
- ✓ Los puntales tendrán la dimensión suficiente para cubrir el trabajo a realizar, quedando totalmente prohibido el apoyo de estos sobre cualquier material o elemento de obra para alcanzar la altura necesaria.
- ✓ Se prohíben las sobrecargas puntuales de los puntales.
- ✓ Se prohíbe la retirada de puntales o corrección de la disposición de los mismos, una vez han entrado en carga, sin que haya transcurrido el periodo suficiente para el desapuntalamiento.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad de polietileno.
- ✓ Calzado con suela antideslizante.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- ✓ Faja de protección dorsolumbar.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.

3.- MANTENIMIENTO

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

Riesgos más frecuentes

- ✓ Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- ✓ Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- ✓ Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- ✓ Desprendimientos de cargas suspendidas.
- ✓ Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento de la plataforma donde opera.
- ✓ En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- ✓ Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento...).
- ✓ Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- ✓ Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- ✓ Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- ✓ Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares.
- ✓ Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- ✓ Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- ✓ Atrapamiento de personas en la cabina de ascensores, por avería o falta de fluido eléctrico.
- ✓ En mantenimiento de ascensores, caída en altura y atrapamiento.

Normas Básicas de Seguridad y Protección Colectiva

- ✓ La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- ✓ Se dispondrán extintores homologados y convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- ✓ En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- ✓ Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- ✓ Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.
- ✓ En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- ✓ El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- ✓ Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- ✓ Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.
- ✓ El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- ✓ Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- ✓ En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.
- ✓ El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.
- ✓ Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en

lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.

- ✓ Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- ✓ El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- ✓ Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- ✓ Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- ✓ Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- ✓ Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- ✓ Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- ✓ Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- ✓ Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.
- ✓ El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y empresa acreditada.
- ✓ Los huecos de las puertas del ascensor que queden abiertos serán protegidos mediante barandillas de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm.. Se colocará la señal de "Peligro hueco de ascensor".
- ✓ Queda prohibida la sobrecarga del ascensor. Se colocará una señal de carga máxima admisible en un lugar bien visible.
- ✓ Las cabinas de ascensores contarán con un sistema de comunicación conectado a un lugar de asistencia permanente.

Equipos de Protección Individual

- ✓ Guantes dieléctricos.
- ✓ Guantes de goma o PVC.
- ✓ Ropa de trabajo impermeable.

- ✓ Faja de protección dorso lumbar.
- ✓ Gafas de protección del polvo.
- ✓ Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- ✓ Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- ✓ Mascarillas antipolvo.
- ✓ Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- ✓ Tapones y protectores auditivos.
- ✓ Cinturón portaherramientas.
- ✓ Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- ✓ Casco de seguridad con barbuquejo.
- ✓ Casco de seguridad de polietileno.
- ✓ Calzado con puntera reforzada.
- ✓ Calzado con suela antideslizante.
- ✓ Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- ✓ Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- ✓ Botas de goma o PVC.
- ✓ Rodilleras impermeables almohadilladas.
- ✓ Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...

3.1.- Valoración de las medidas preventivas

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

4.- CROQUIS A UTILIZAR EN LA OBRA.

Durante la construcción y reforma de la nave que albergará la quesería, se utilizarán en formación e información los croquis que a continuación se expresan.

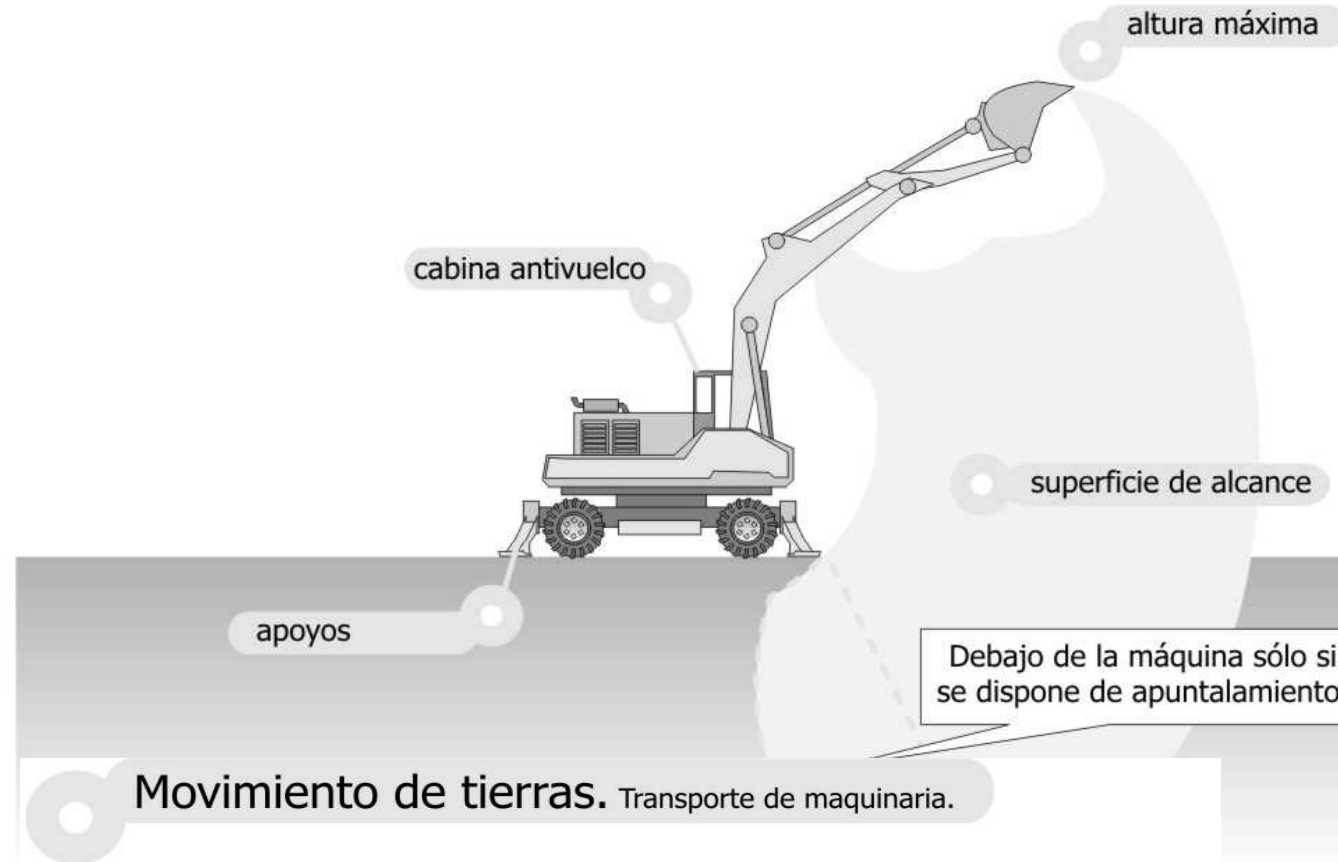
Estos se deberán de utilizar a la hora de realizar toda la cartelería que informa al personal de la obra y al ajeno que pudiese entrar con autorización del responsable de prevención de la obra.

Zaragoza, diciembre de 2014

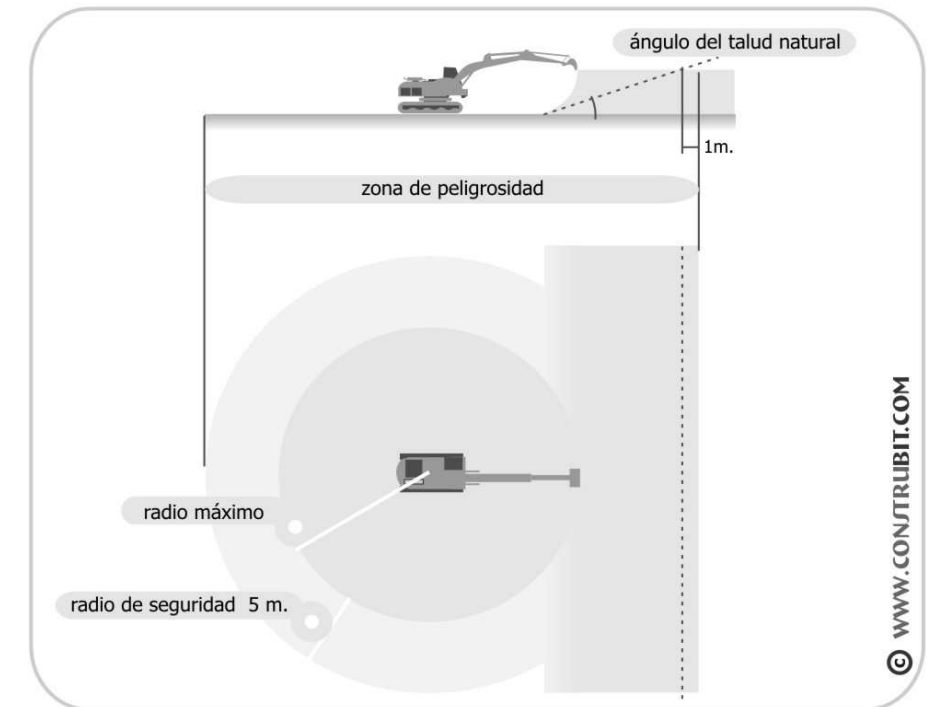
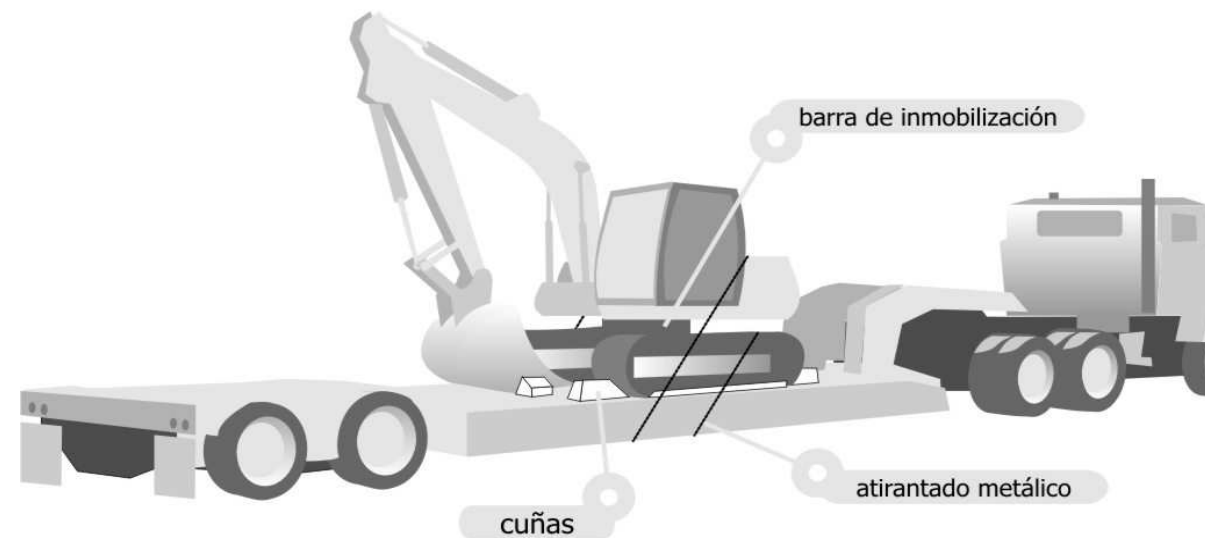
El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso

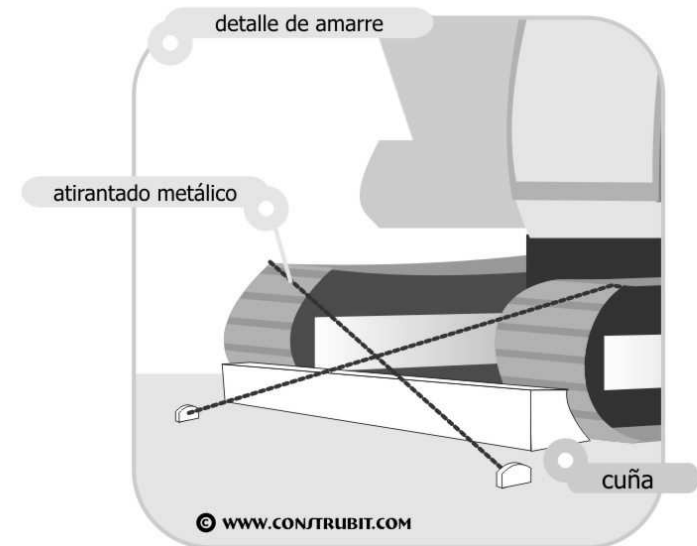
Movimiento de tierras. Zonas seguras.



Movimiento de tierras. Transporte de maquinaria.



© WWW.CONSTRUBIT.COM



© WWW.CONSTRUBIT.COM

CROQUIS: 1

MAQUINARÍA MOVIMIENTO DE TIERRA
NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN COLECTIVA

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

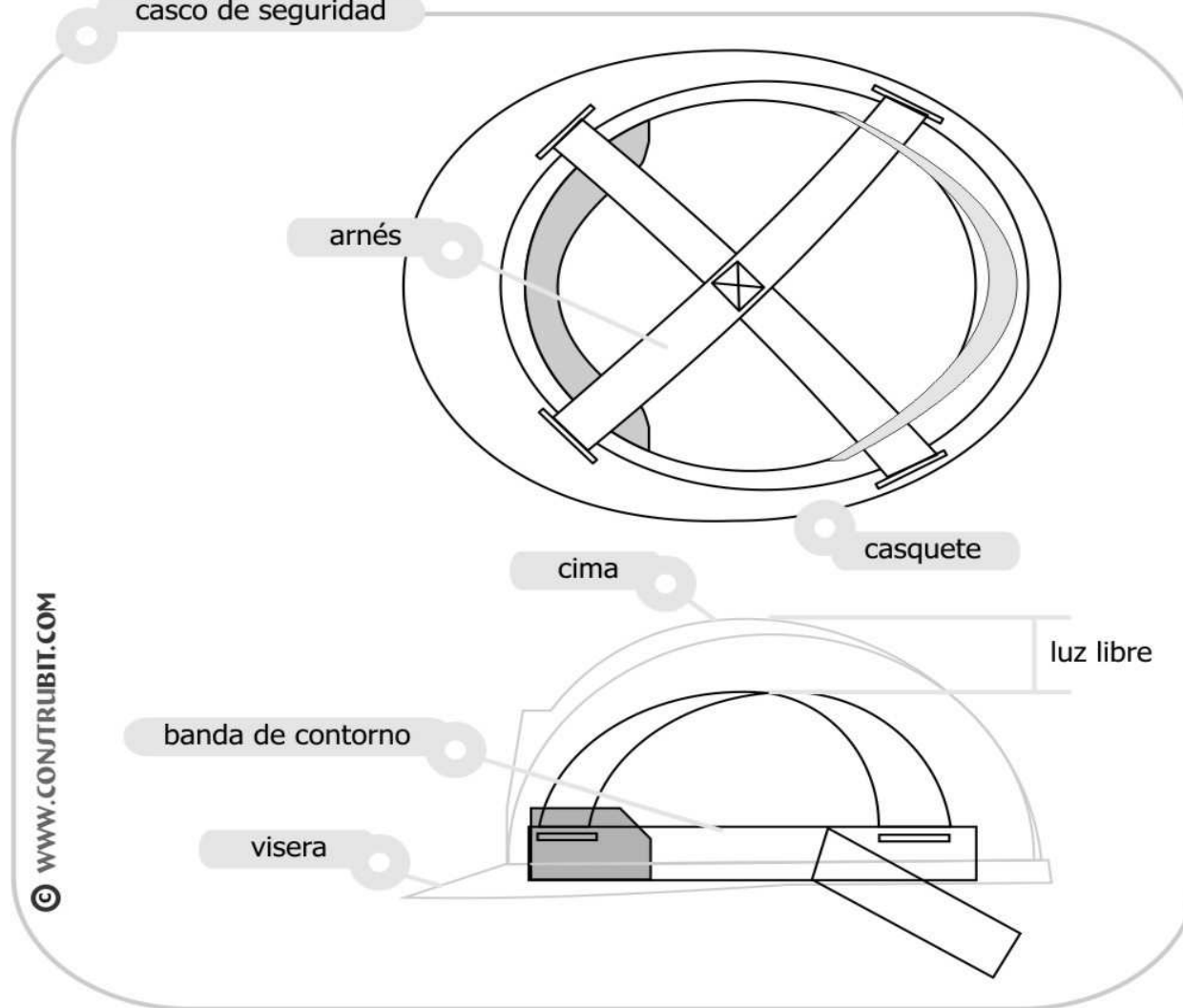
ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

Protecciones Individuales. Casco.

casco de seguridad



casco de seguridad



conjunto



CROQUIS: 2

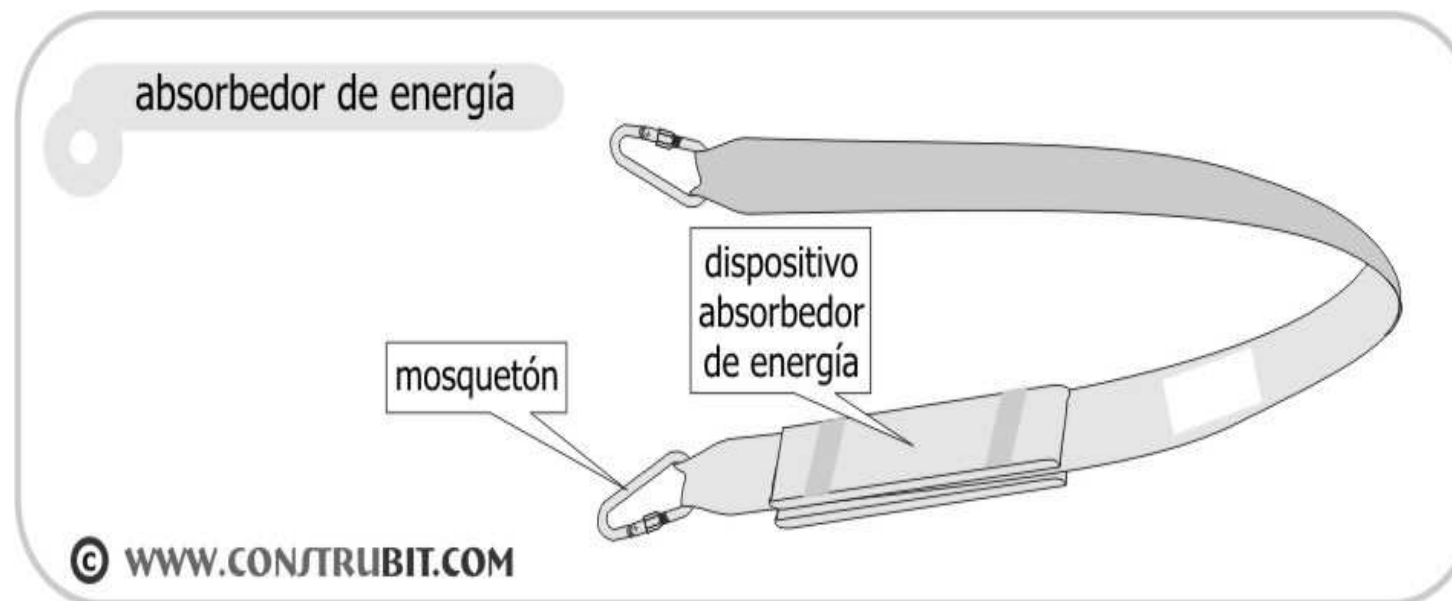
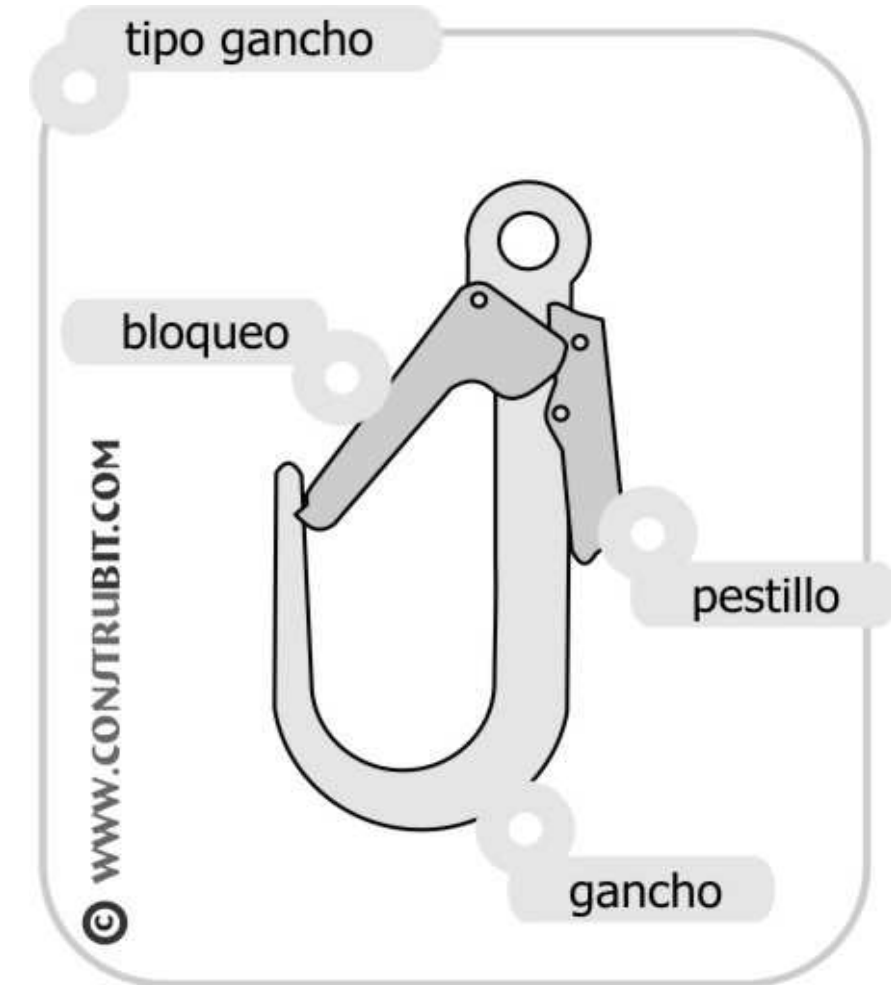
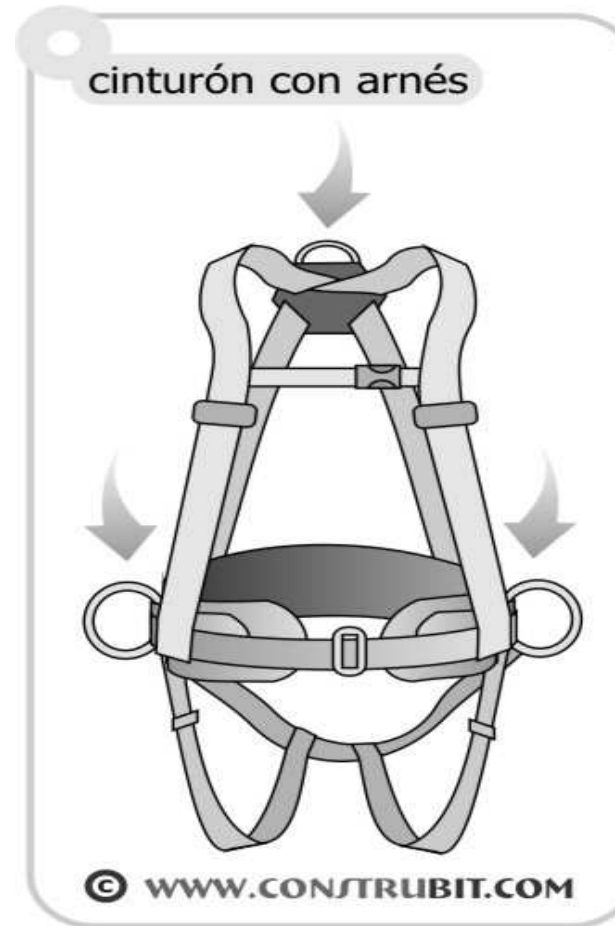
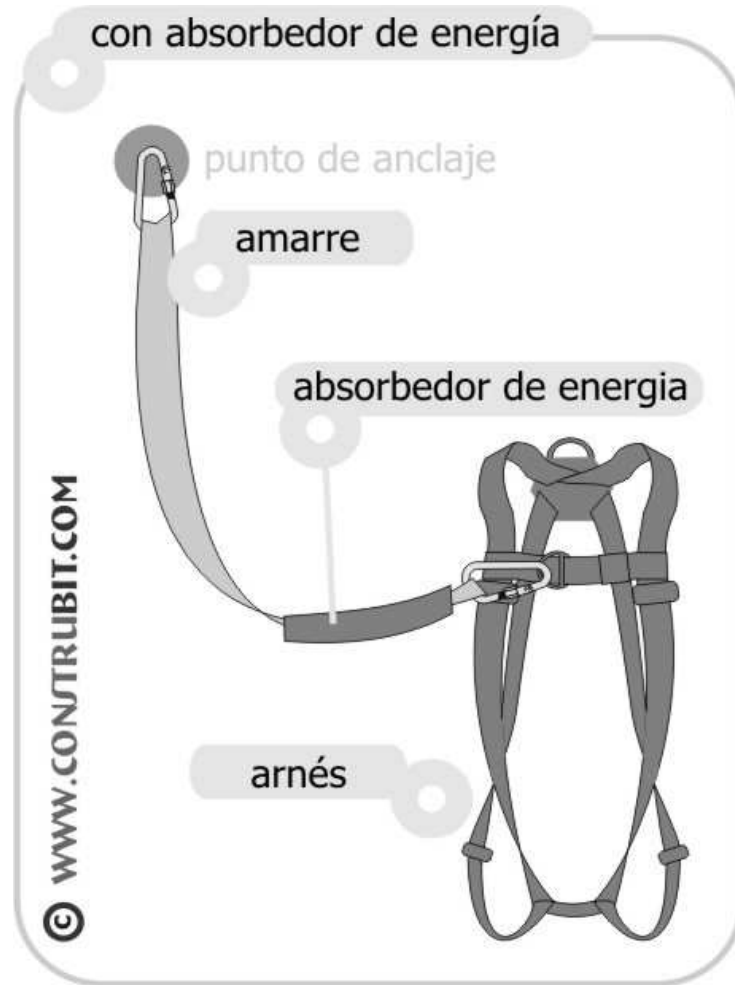
DETALLE CASCO Y CONJUNTO TRABAJO
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN PERSONAL.

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.



CROQUIS: 3

DETALLE AMARRES CON ARNÉS
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN INDIVIDUAL

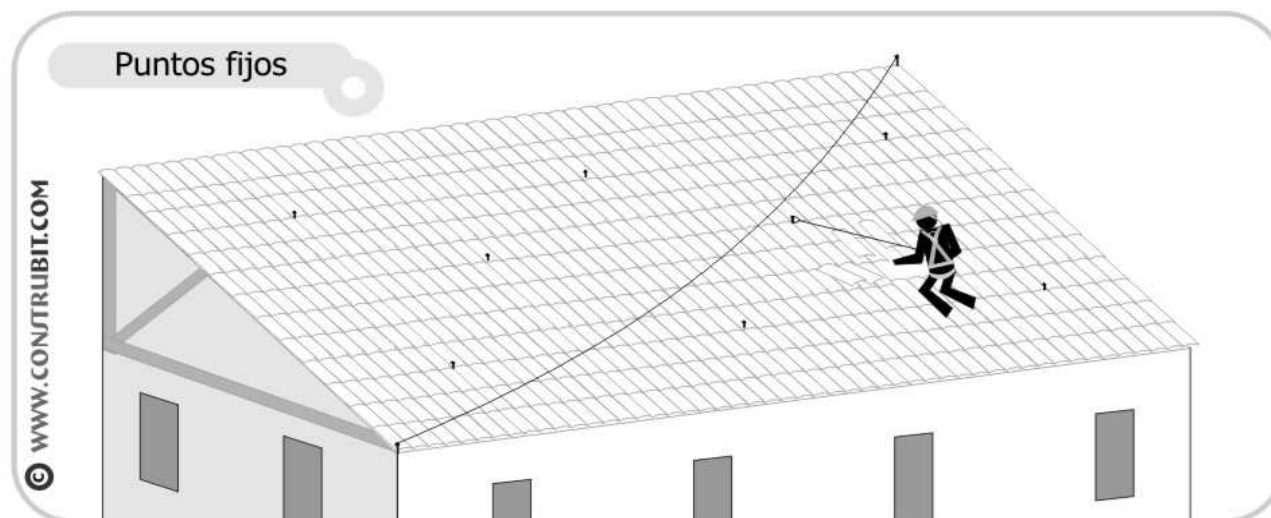
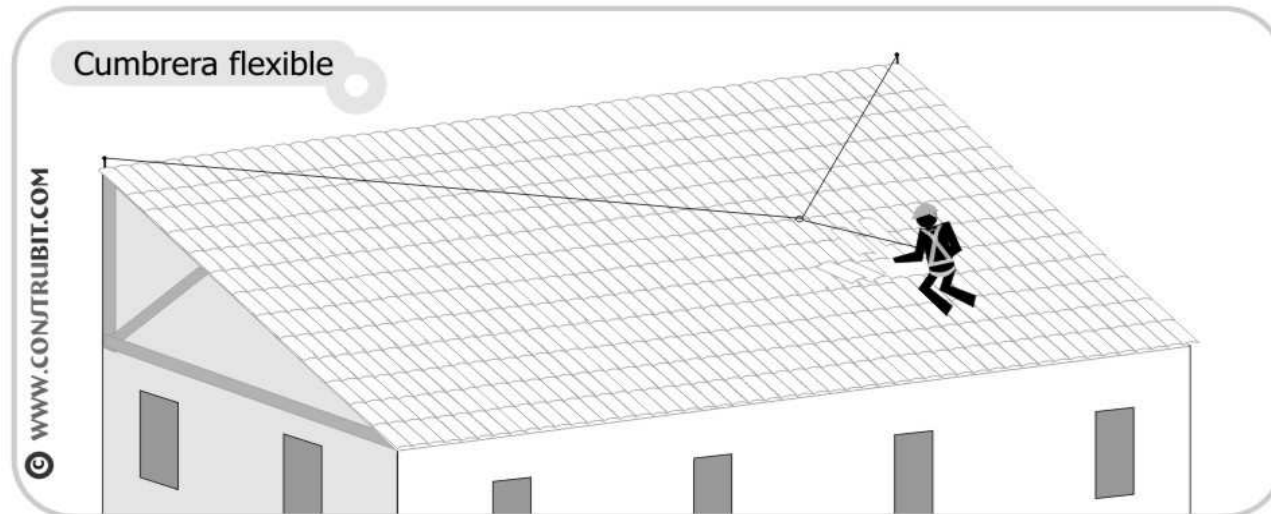
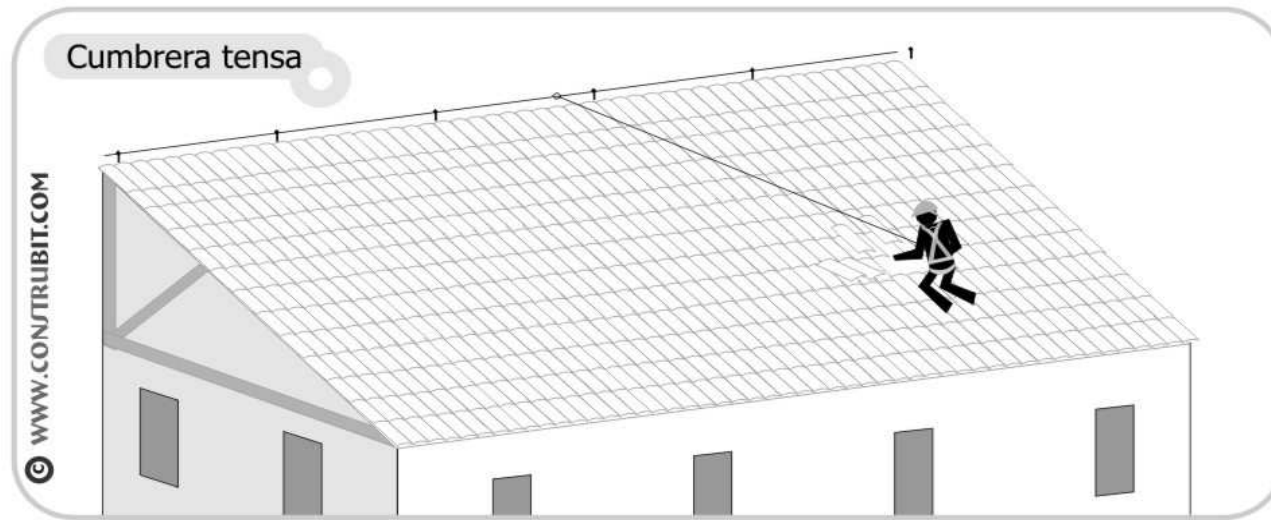
PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

ESCALA: S / E

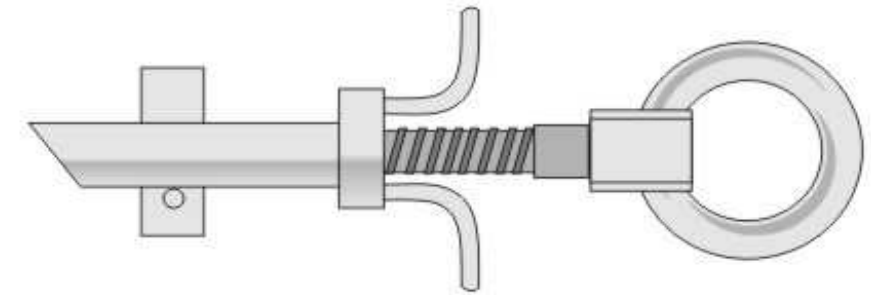
ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

Protecciones Individuales. Líneas de vida en cumbrera.



punto de anclaje fijo



www.construbit.com

CROQUIS: 4

DETALLE LÍNIAS DE VIDA Y ANCLAJE
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN INDIVIDUAL

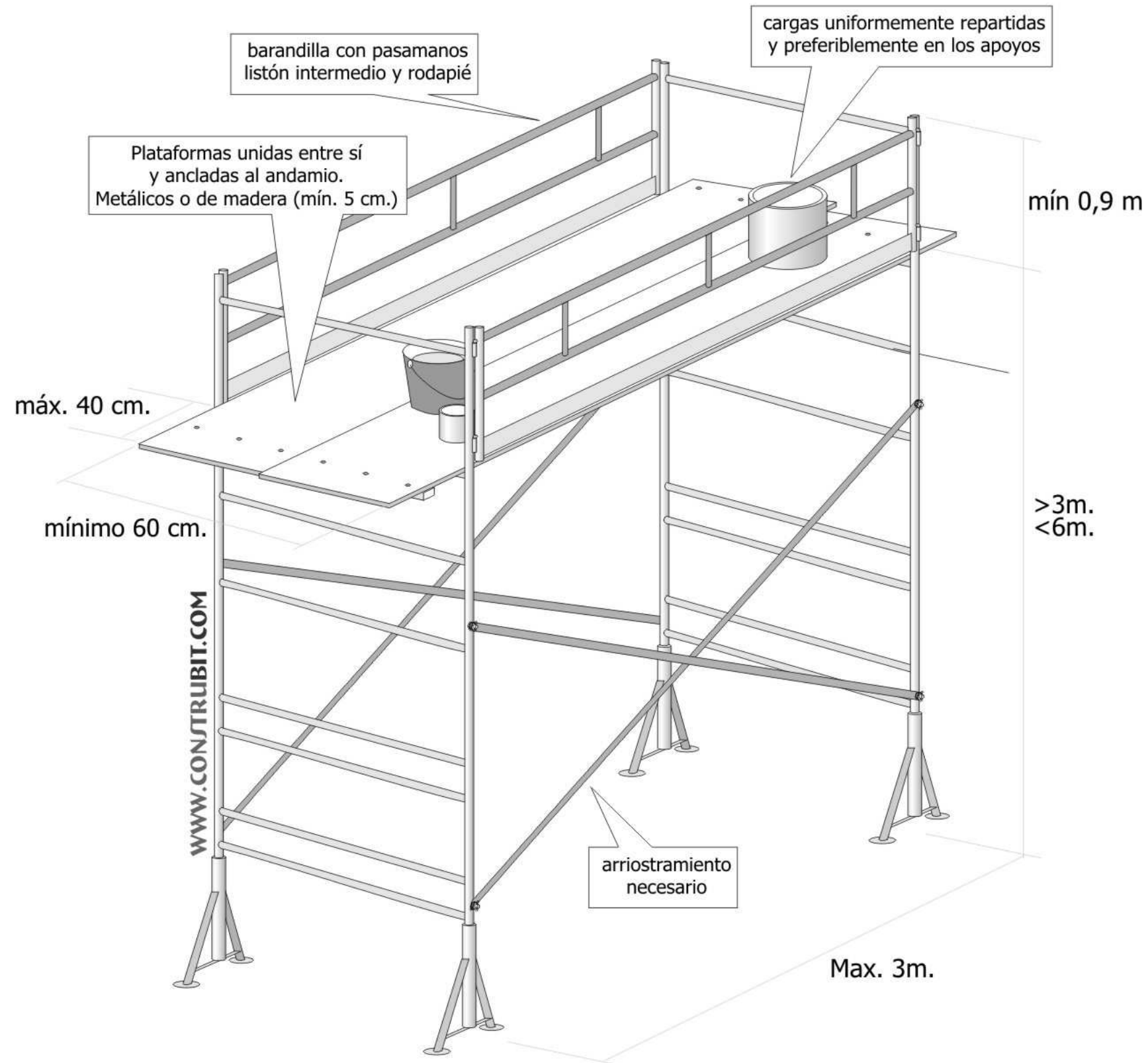
PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

ESCALA: S / E

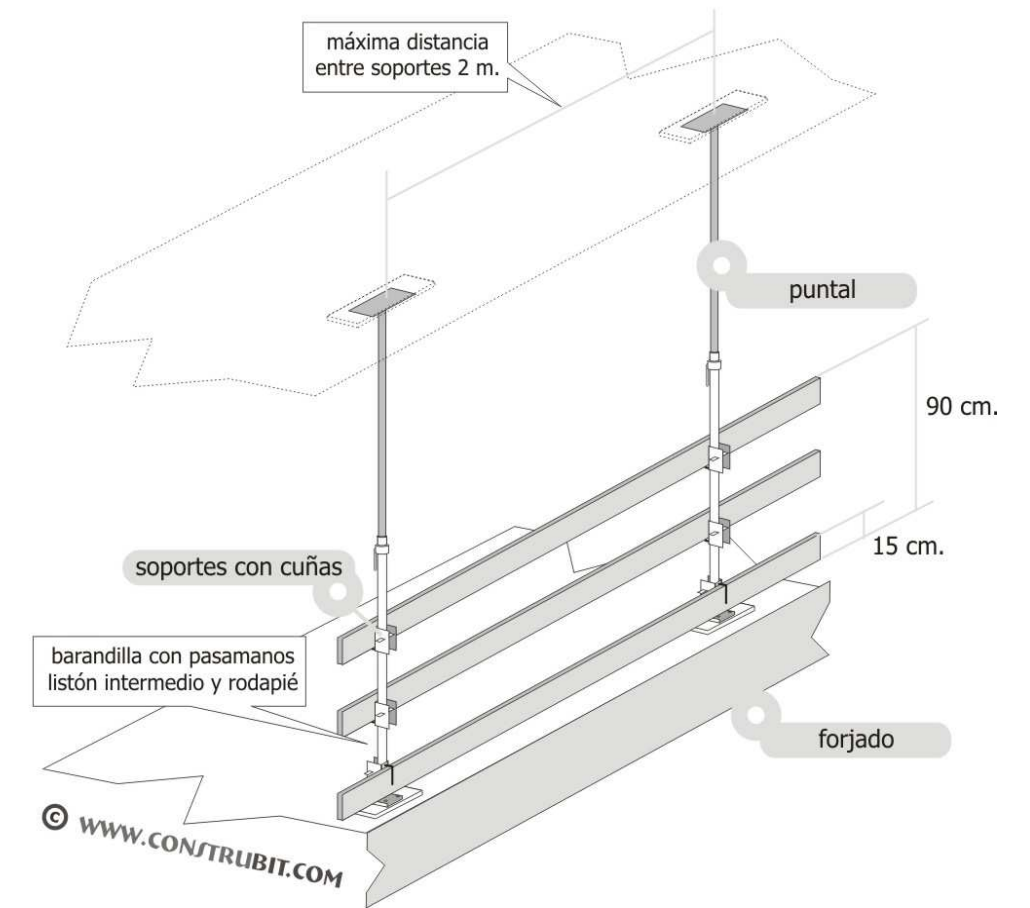
ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

Andamios. Andamio de borriquetas > 3 m. y < 6 m.



Protecciones Colectivas. Barandillas formadas con puntales.



CROQUIS: 5

DETALLE ANDAMIO DE BORRIQUETAS
Y BARANDILLA CON PUNTALES
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN COLECTIVA

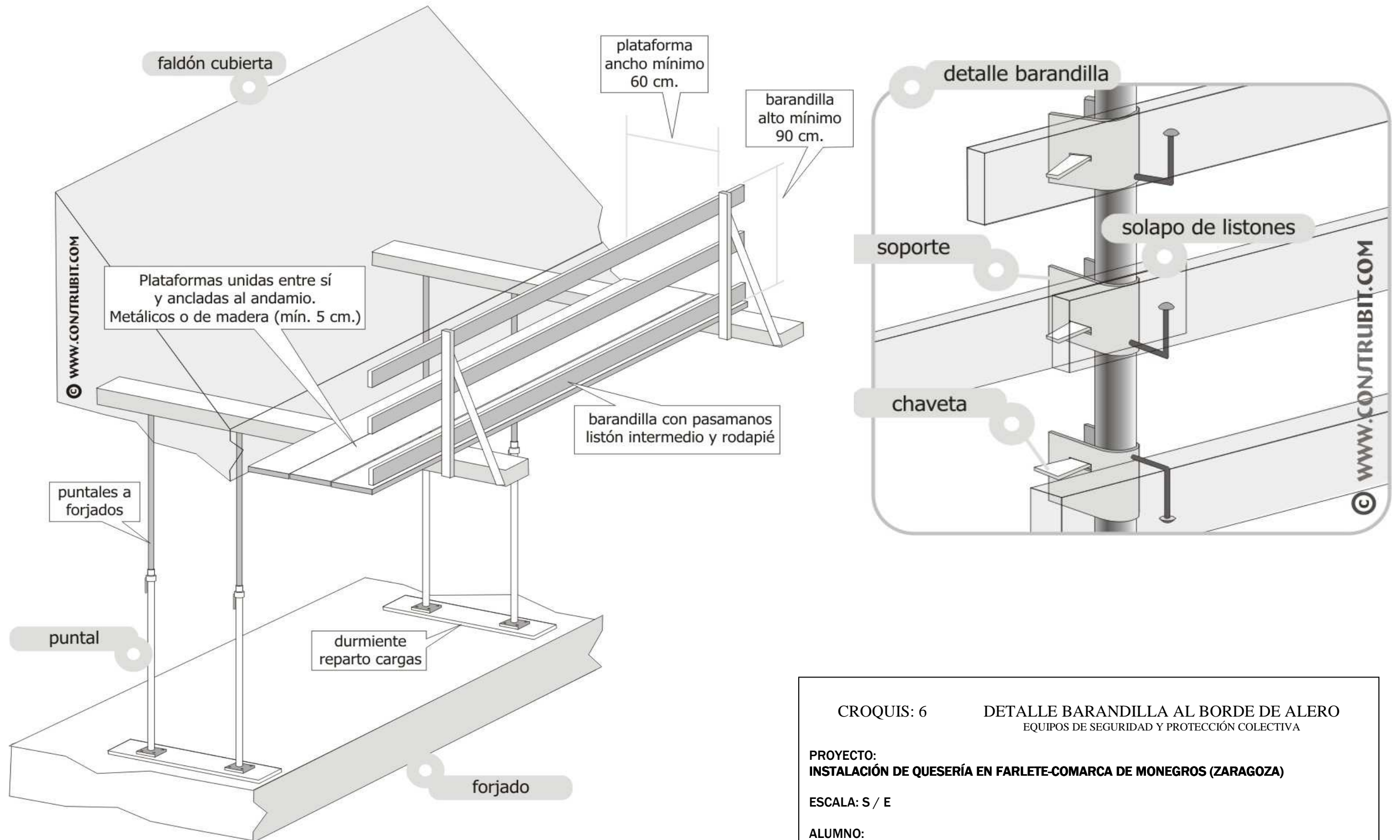
PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

Protecciones Colectivas. Barandillas borde de alero.



Alumno: Ángel Raúl Gil Alonso
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Curso de Adaptación al Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

CROQUIS: 6

DETALLE BARANDILLA AL BORDE DE ALERO
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN COLECTIVA

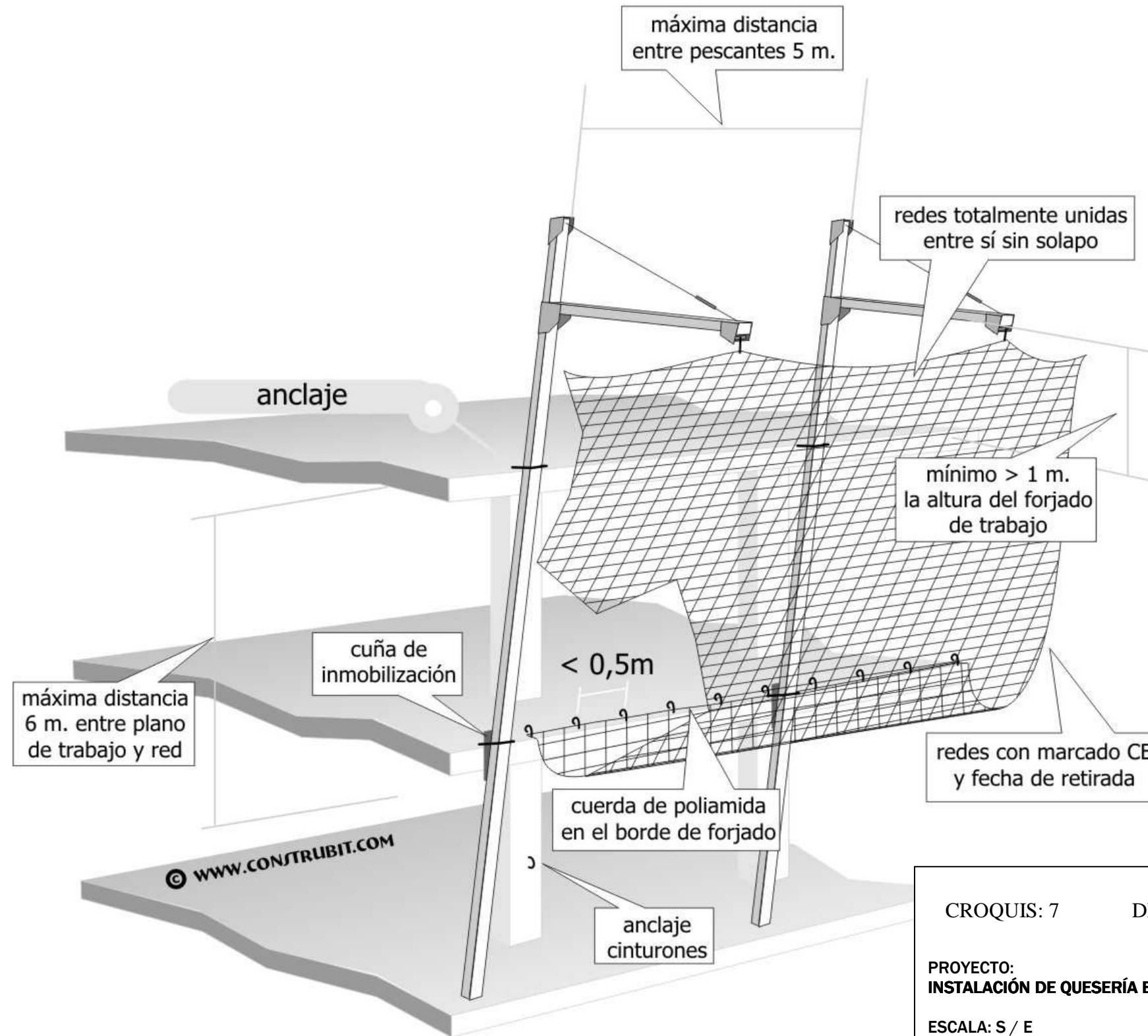
PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

Protecciones Colectivas. Red de horca.



CROQUIS: 7

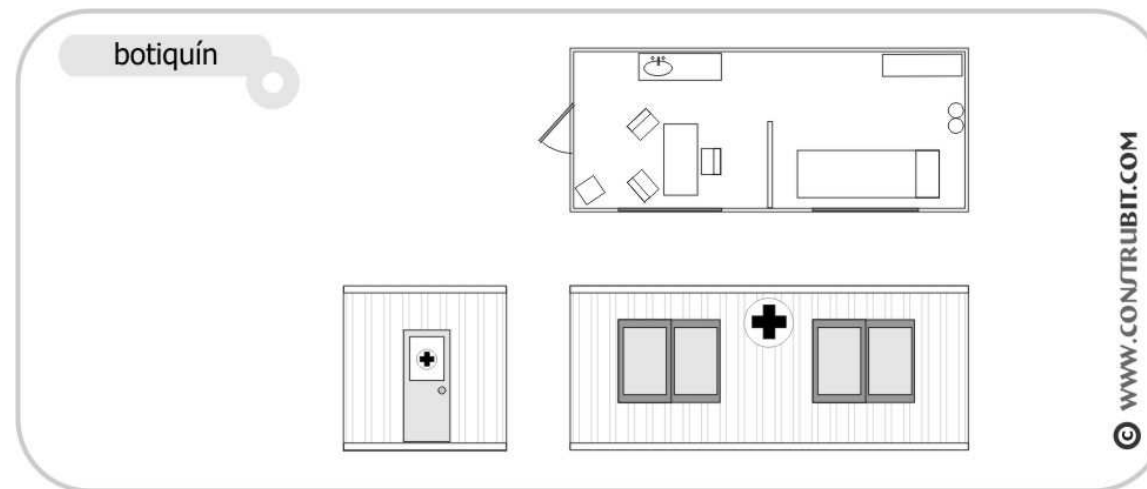
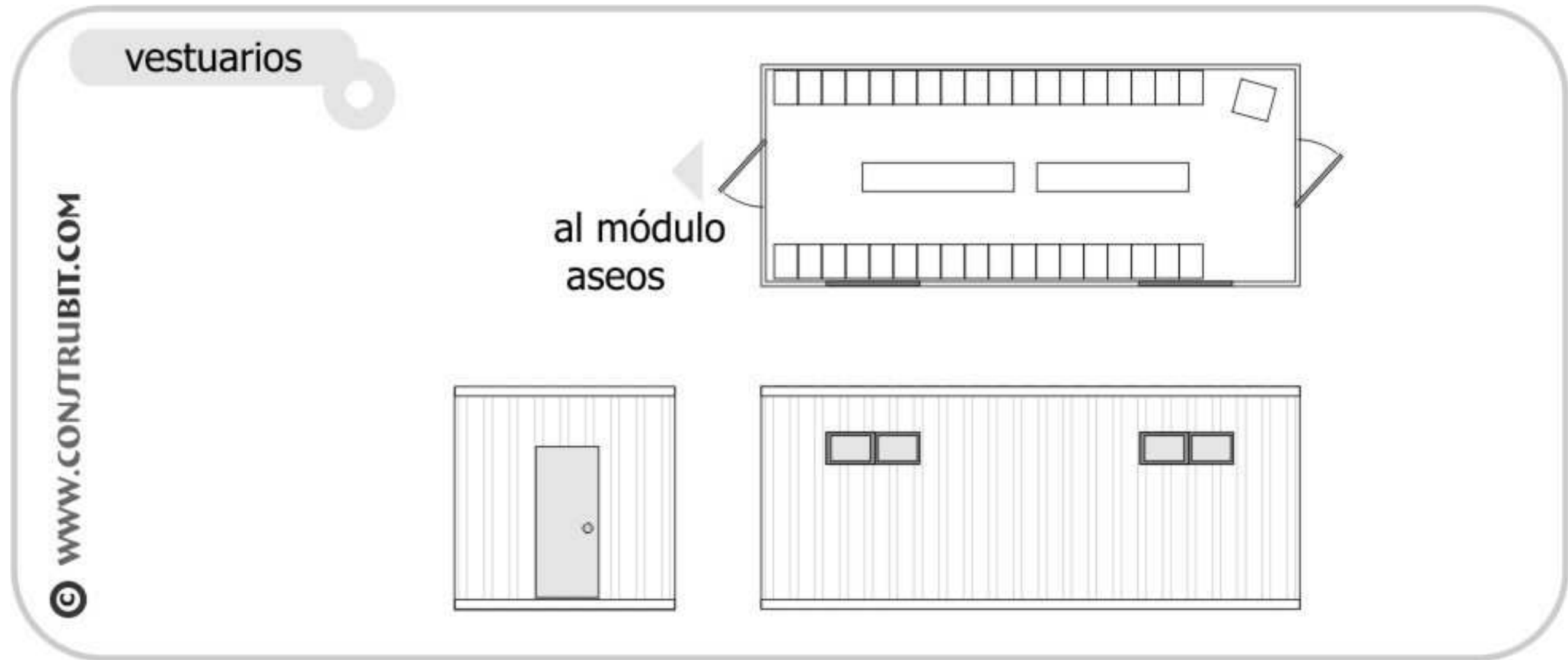
DETALE RED DE PROTECCIÓN Y HORCA
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN COLECTIVA

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.



CROQUIS: 8

DETALLE INSTALACIÓN CASETA DE
OBRAS VESTUARIO Y BOTIQUIN
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN COLECTIVA

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

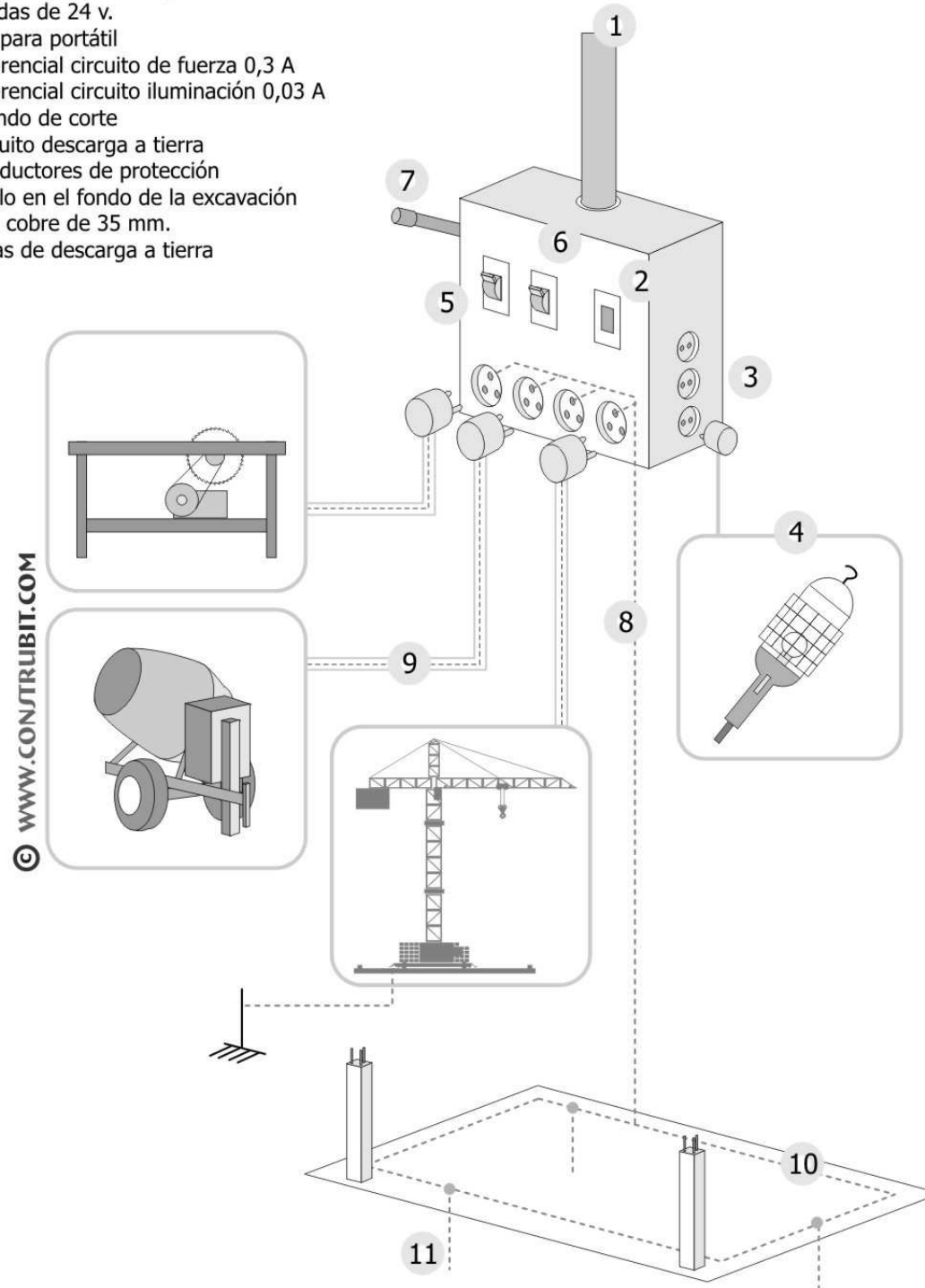
ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

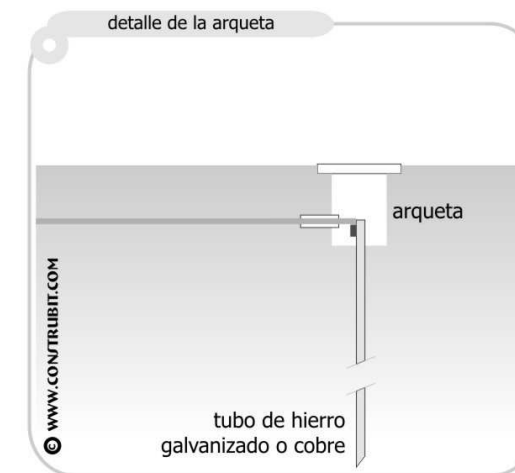
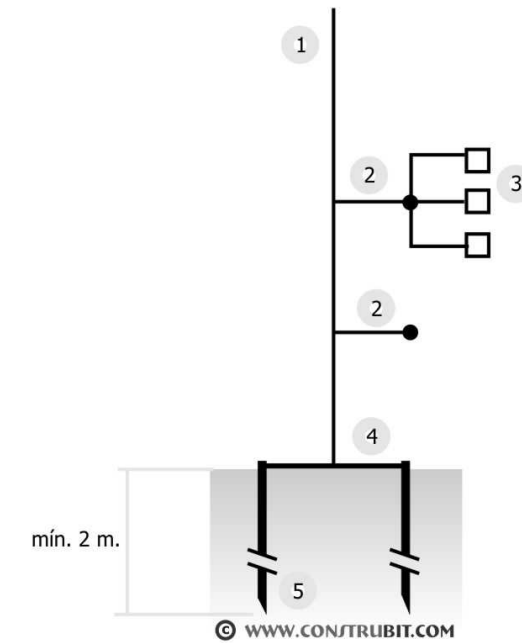
Instalación eléctrica. Esquema instalación.

- 1 acometida energía eléctrica
- 2 transformador de seguridad
- 3 salidas de 24 v.
- 4 lámpara portátil
- 5 diferencial circuito de fuerza 0,3 A
- 6 diferencial circuito iluminación 0,03 A
- 7 mando de corte
- 8 circuito descarga a tierra
- 9 conductores de protección
- 10 anillo en el fondo de la excavación con cobre de 35 mm.
- 11 picas de descarga a tierra



Instalación eléctrica. Esquema del circuito de puesta a tierra.

- 1 línea pral. de tierra ($\varnothing > 16$ mm. de cobre)
- 2 derivación de la línea pral. de tierra
- 3 masas
- 4 línea de enlace con tierra ($\varnothing > 35$ mm. de cobre)
- 5 picas de tierra cobre $\varnothing \geq 14$ mm. acero G $\varnothing \geq 25$ mm.



CROQUIS: 9

DETALLE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y
TOMA A TIERRA
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN COLECTIVA

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)


ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

Cartelería. De obligación.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Protección obligatoria de la vista	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cabeza	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del oído	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de los pies	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las manos	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del cuerpo	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cara	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

CROQUIS: 10 CARTELERÍA DE OBLIGACIÓN.
NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN COLECTIVA

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

Cartelería. De prohibición.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Prohibido fumar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido fumar y encender fuego	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido pasar a los peatones	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido apagar con agua	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Agua no potable	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Entrada prohibida a personas no autorizadas	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido a los vehículos de manutención	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
No tocar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	

CROQUIS:11 CARTELERÍA DE PROHIBICIÓN
NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN COLECTIVA

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

elevación de cargas

Posición correcta de piernas y espalda.

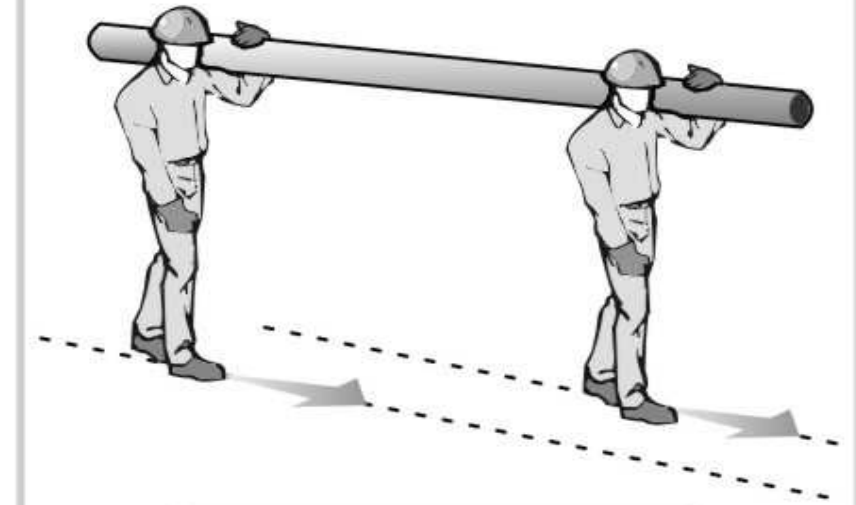
© WWW.CONSTRUBIT.COM



Peligro de lesión



transporte de tubos



seguir caminos paralelos

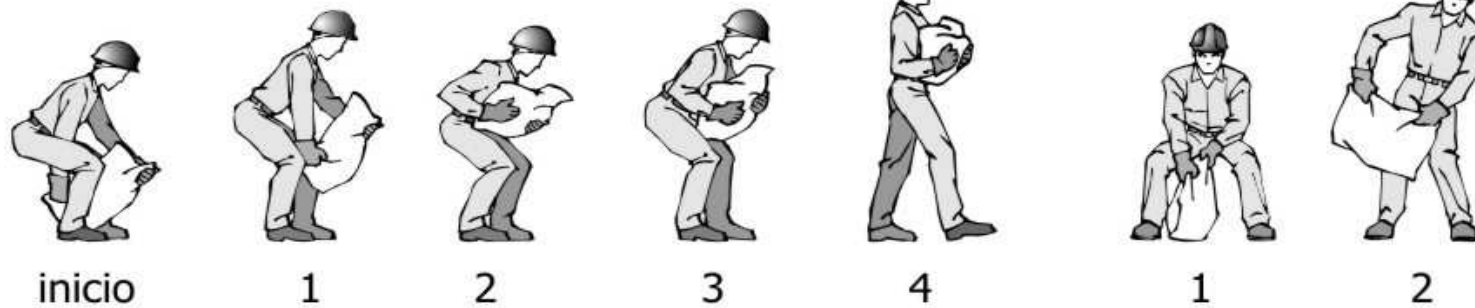
© WWW.CONSTRUBIT.COM

movimiento de sacos

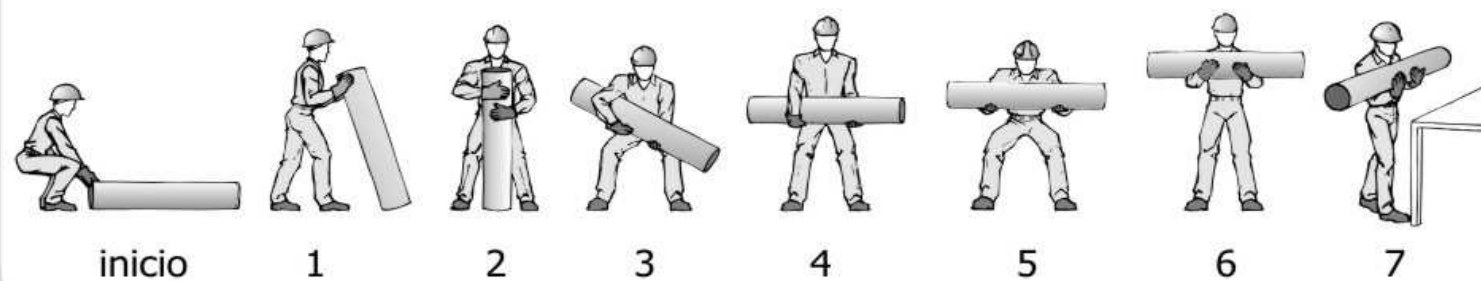
acarreo en distancias cortas

desde el suelo

© WWW.CONSTRUBIT.COM



movimiento de tubos



© WWW.CONSTRUBIT.COM

CROQUIS:12

CARTELERÍA POSICIONES CORRECTAS DE TRABAJO

NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN PERSONAL.

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

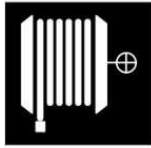



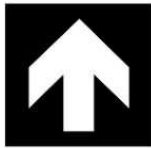



ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

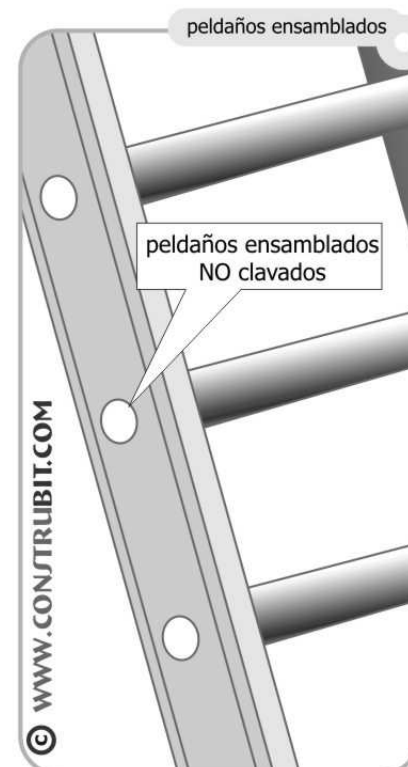
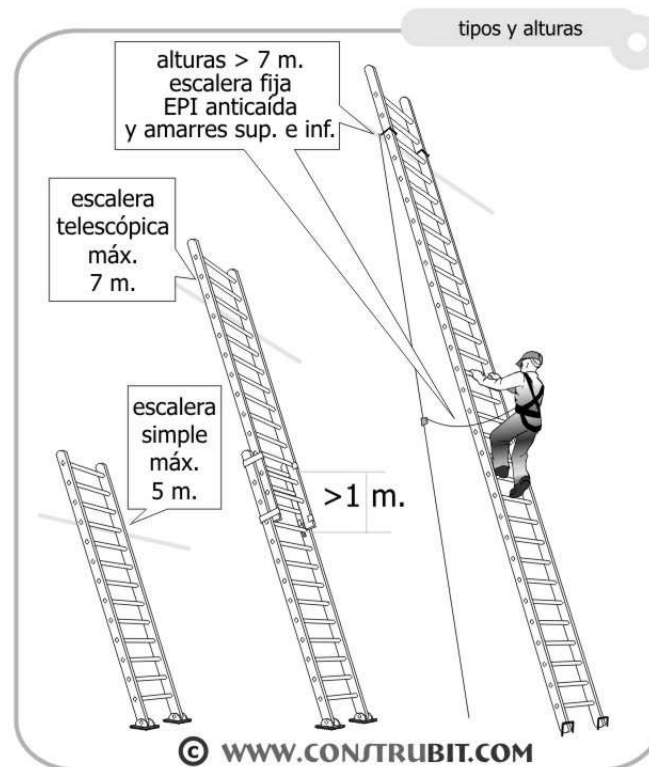
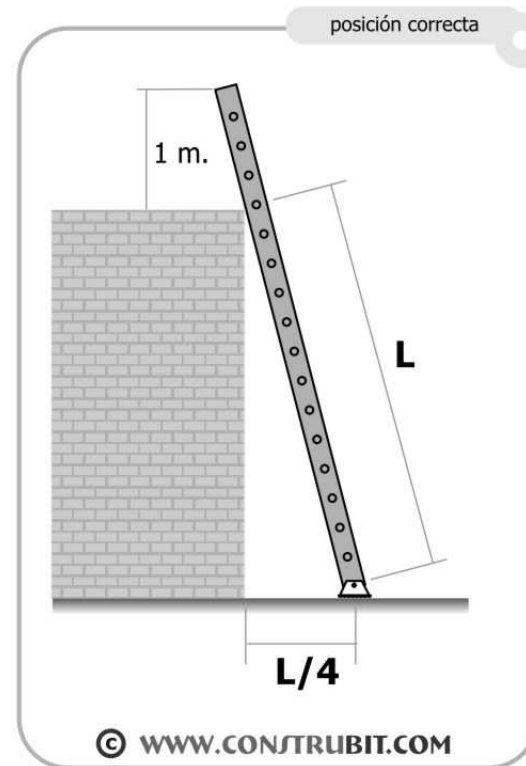
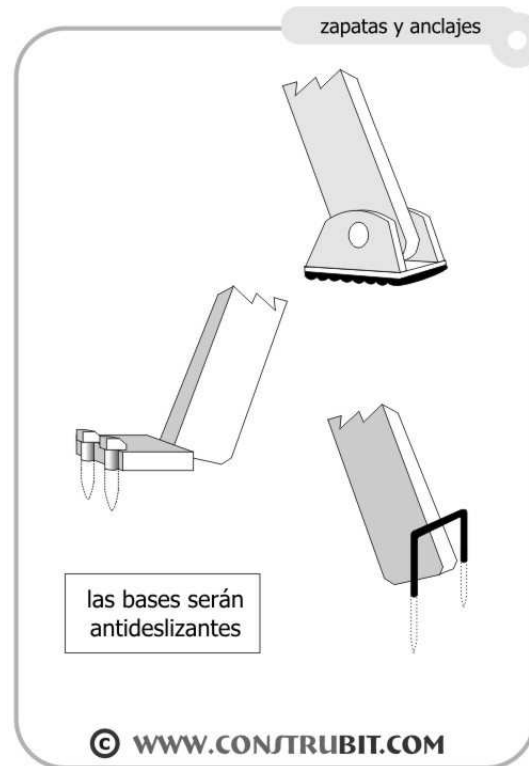
Cartelería. Protección incendios.

© WWW.CONTRIBUT.COM

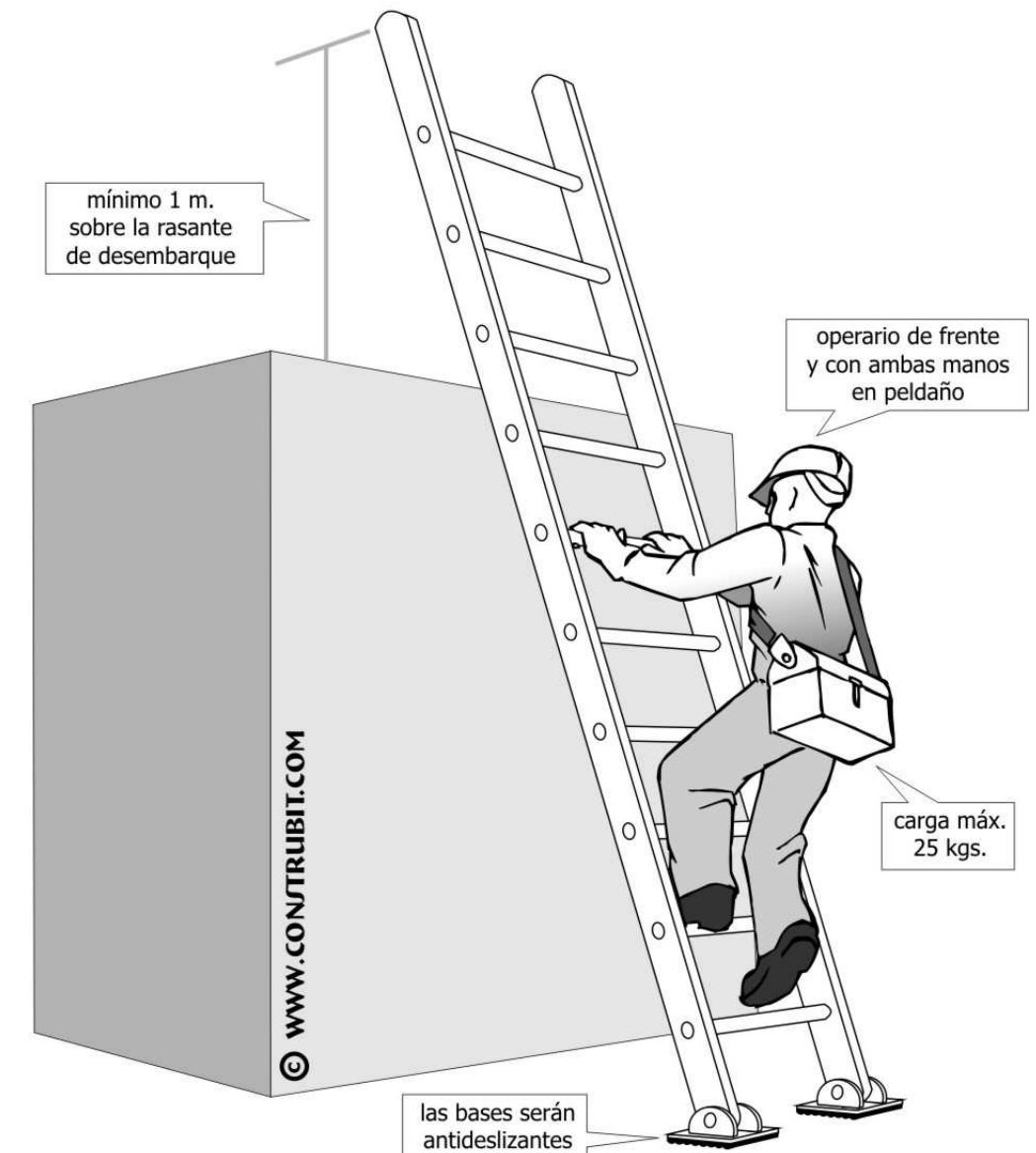
significado	colores	señal
Manguera de incendios	símbolo: blanco contraste: rojo	
Escalera de mano	símbolo: blanco contraste: rojo	
Extintor	símbolo: blanco contraste: rojo	
Teléfono par ala lucha contra incendios	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	
dirección que debe seguirse (es adicional a las anteriores)	símbolo: blanco contraste: rojo	

CROQUIS: 13 CARTELERÍA DE INFORMACIÓN INCENDIOS
NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN COLECTIVA
PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)
ESCALA: S / E
ALUMNO:
Ángel Raúl Gil Alonso.

Escaleras. Detalles.



Escaleras. Medidas de seguridad.



CROQUIS: 14

DETALLE ESCALERAS DE MANO
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROYECTO:
INSTALACIÓN DE QUESERÍA EN FARLETE-COMARCA DE MONEGROS (ZARAGOZA)

ESCALA: S / E

ALUMNO:

Ángel Raúl Gil Alonso.

DOCUMENTO II

PLANOS

ÍNDICE PLANOS

1. Situación.

2. Emplazamiento y principales zonas de la obra.

SITUACIÓN DE ARAGÓN EN ESPAÑA



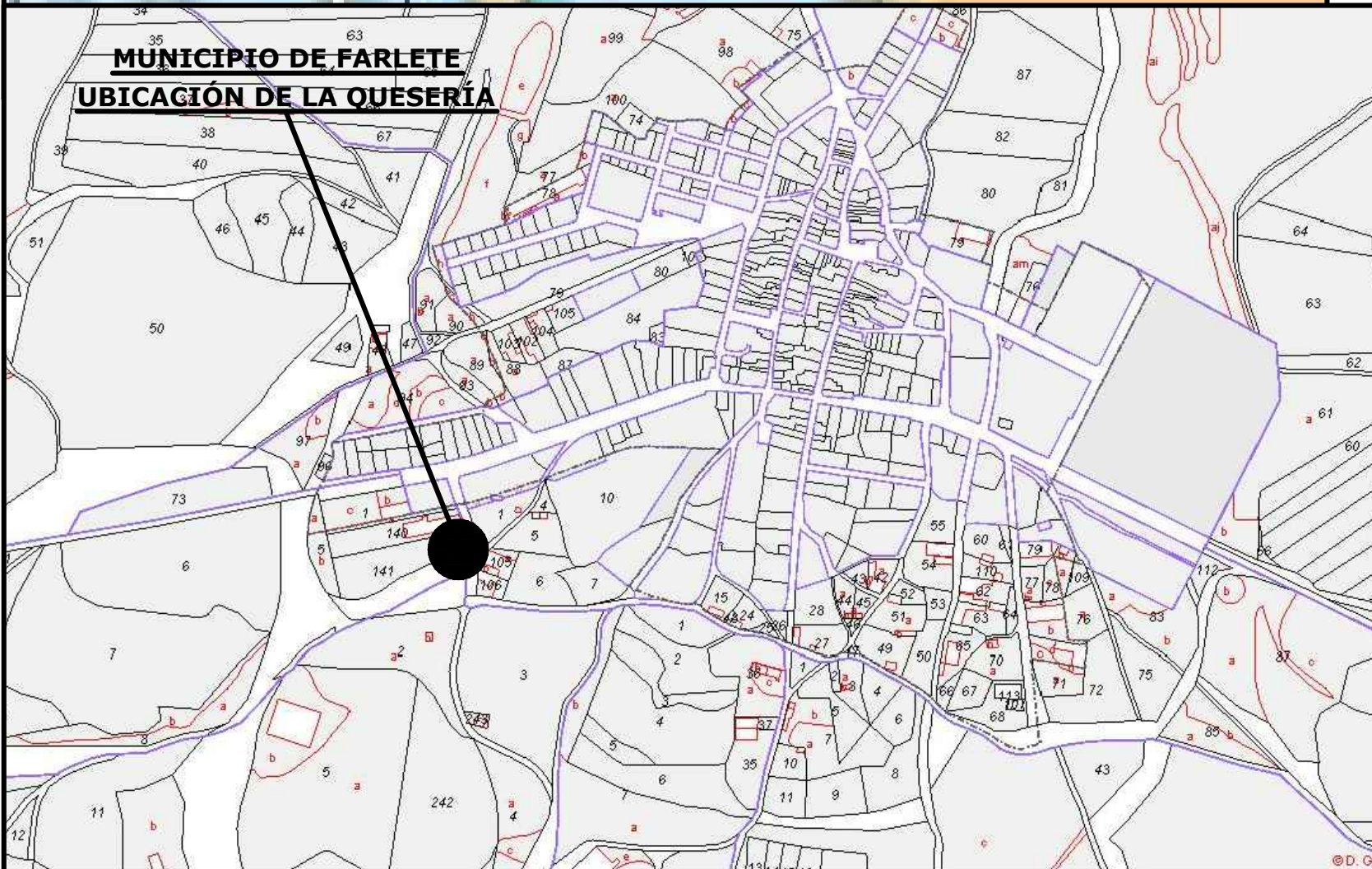
SITUACIÓN DE FARLETE EN LA PROVINCIA DE ZÁRAGOZA



SITUACIÓN DE FARLETE CON RELACIÓN A ZÁRAGOZA



MUNICIPIO DE FARLETE UBICACIÓN DE LA QUESERÍA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA

PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)

EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.

PLANO: Situación estudio de seguridad y salud

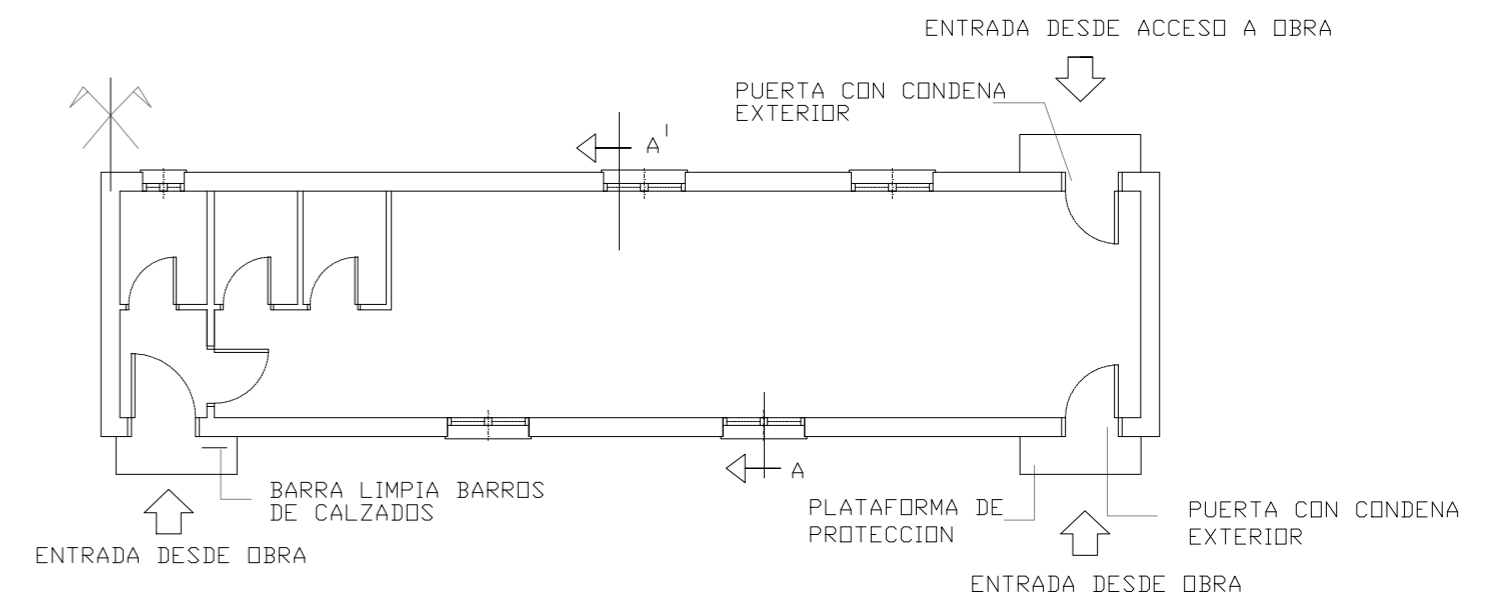
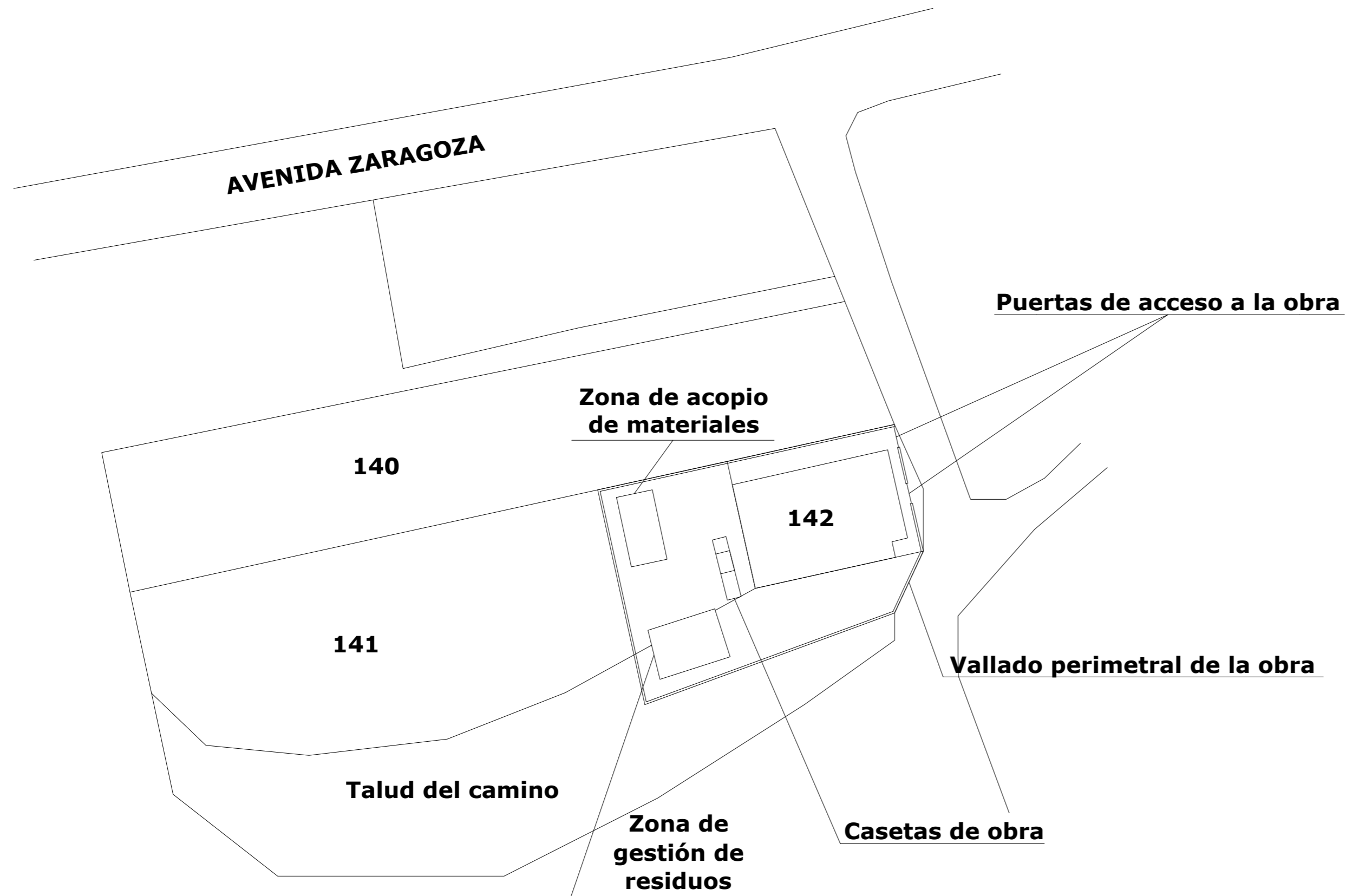
ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO

Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

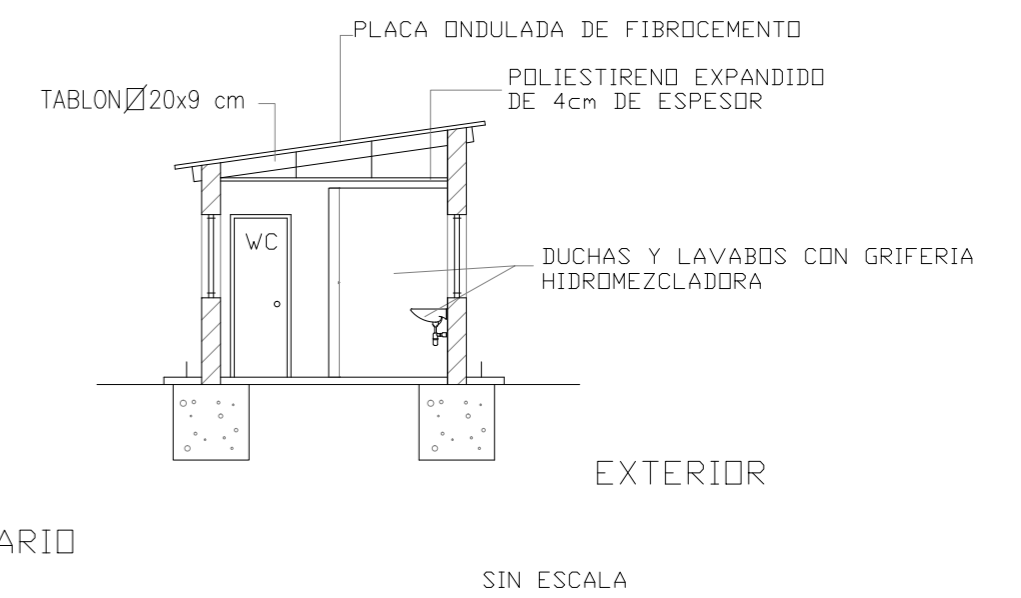
FECHA:
Diciembre de 2014

ESCALA:
S/E

NÚMERO:
1



PLANTA GENERAL
CASETA-VESTUARIO



SECCION A-A'
CASETA-VESTUARIO

 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA</p>			
<p>PROYECTO: Proyecto de instalación de una quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza)</p>			
<p>EMPRESA PROMOTORA: La Sabina S.C.</p>			
<p>PLANO: Emplazamiento y principales zonas de la obra (seguridad y salud)</p>			
<p>ÁNGEL RAÚL GIL ALONSO</p> <p>Alumno de Grado de Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias</p>	<p>FECHA:</p> <p>Diciembre de 2014</p>	<p>ESCALA:</p> <p>S/E</p>	<p>NÚMERO:</p> <p>2</p>

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Objetivos.	4
2. Normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva.	4
2.1. Condiciones generales.	4
2.2. Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones Colectivas.	6
2.3. Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones Colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores	7
3. Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual.	23
3.1. Condiciónes generales.	23
3.2. Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.	25
4. Señalización de la obra.	48
5. Detección de riesgos higiénicos y mediciones de seguridad de los riesgos higiénicos.	53
6. Sistemas aplicados para la evaluación y decisión sobre las alternativas propuestas en el Plan de Seguridad y Salud.	54

7. Legislación aplicable a la obra.	55
8. Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos.	57
9. Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales para los Trabajadores y áreas auxiliares de empresa.	58
10. Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra.	59
11. Formación e información a los trabajadores.	61
12. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución de la protección colectiva de los equipos de protección individual	62
13. Accione a seguir en caso de accidente laboral.	63
14. Cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra.	66
15. Control de entrega de los equipos de protección individual.	67
16. Perfiles humanos del personal de prevención.	67
17. Normas de aceptación de responsabilidades del personal de Prevención.	68

18. Normas de autorización del uso de maquinaria y de las máquinas herramienta.	69
19. Obligaciones del contratista adjudicatario en materia de seguridad y salud.	69
20. Condiciones técnicas de la prevención de riesgos para el mantenimiento posterior de lo construido y normas de prevención.	72
21. Normas de medición y certificación de las partidas presupuestarias de seguridad y salud.	73
22. Normas de obligado cumplimiento para la prevención general de riesgos.	74
23. El Plan de Seguridad y Salud.	74
24. Libro de incidencias.	75
25. Libro de órdenes.	75
26. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.	76
27. Normas para la certificación de elementos de seguridad.	76

1.- OBJETIVOS

El presente Pliego de Condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- ✓ Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- ✓ Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- ✓ Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquéllas que son propias de la construcción de esta obra..
- ✓ Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.
- ✓ Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud.
- ✓ Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- ✓ Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- ✓ Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

2.1.- Condiciones generales

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, para la construcción de una quesería de elaboración artesanal de queso en Farlete (Zaragoza), se han definido los medios de protección individual y colectiva. El Contratista

adjudicatario es el responsable de que en la obra cumplan todos ellos con las siguientes condiciones generales:

- ✓ La protección colectiva de esta obra ha sido diseñada en los Planos de Seguridad y Salud. El Plan de Seguridad y Salud los respetará fidedignamente, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.
- ✓ Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de ejecución de obra.
- ✓ Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de ejecución de obra.
- ✓ Todos los componentes de los medios de protección colectiva que tengan caducidad de uso reconocida deberán ser nuevos. También lo serán los que así se especifiquen en su apartado correspondiente dentro de este "Pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
- ✓ Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de Seguridad y Salud que llegue a aprobarse.
- ✓ Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- ✓ El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de ejecución de obra", la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del Plan de ejecución de obra que suministrará con los documentos técnicos citados.
- ✓ Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar

accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

- ✓ Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los Planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o la forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- ✓ Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra, es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de dirección de obra o de la propiedad y visitas de la inspección de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- ✓ El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.
- ✓ El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- ✓ El Contratista adjudicatario queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud inmediatamente tras ocurrir los hechos.

2.2.- Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas

Dentro del epígrafe correspondiente de cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado

para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista adjudicatario, recogerá obligatoriamente en su "Plan de Seguridad y Salud", las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

2.3.- Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores

SISTEMA DE REDES SOBRE SOPORTES TIPO "HORCA COMERCIAL

PAÑOS DE RED

Calidad: Serán nuevos, a estrenar. Estarán fabricados en poliamida 6.6 industrial, cumpliendo la norma UNE 81.650.80. Tejidos al cuadro de 10 × 10 cm, con trencilla de 4,5 mm de diámetro. Estarán bordeados de cuerda de un diámetro 10 mm, fabricada en idéntica poliamida a la descrita, recibida a las esquinas del paño y enhebrada en las trencillas. Cada paño de red será servido de fábrica etiquetado certificado "N" por AENOR.

Los paños de red a utilizar tendrán las siguientes dimensiones: 10 × 5 m, y estarán dispuestos según los planos. Paños sin etiquetar y certificar, según lo expresado anteriormente, serán rechazados por la Dirección Facultativa de Seguridad e Higiene.

HORCAS DE SUSTENTACIÓN

Calidad: Serán nuevas, a estrenar. Horcas comerciales fabricadas en chapa de acero de 1,50 mm de espesor, conformadas a base de tubo rectangular de 8 × 4 cm, de sección, según detalle de planos. Protegidas contra la corrosión mediante pintura.

CUERDAS DE SUSPENSIÓN

Calidad: Serán nuevas, a estrenar. Estarán fabricadas en poliamida 6.6 industrial, con 10 mm de diámetro, etiquetadas certificadas "N" por AENOR.

OMEGAS O ANCLAJES DE SUSTENTACIÓN DE HORCAS

Calidad: Serán nuevos, a estrenar. Construidos mediante redondos de acero corrugado doblado en frío, según el detalle del plano. Las barras de conformación serán de 10 mm de diámetro

El montaje de estas “omegas” o anclajes se realizará, mediante recibido sujeto con alambre a la armadura perimetral de huecos y forjados, según detalle del plano.

ANCLAJES DE LA BASE INFERIOR DE LOS PAÑOS DE RED

Calidad: Serán nuevos, a estrenar. Construidos mediante redondos de acero corrugado de diámetro 8 mm, doblados en frío, según el detalle del plano.

El montaje se realizará mediante recibido sujeto con alambre a la armadura perimetral de los huecos y forjados.

TENSORES DEL SISTEMA

En algunas ocasiones, para facilitar la situación en posición correcta del sistema, será necesario instalar tensores de inmovilización. Los que se representan en los planos lo son a modo orientativo por razones obvias.

Se formarán a base de cuerda de poliamida 6.6. industrial de 8 mm de diámetro. Se amarrarán para tensar a los pilares más cercanos.

CUERDAS DE COSIDO PARA UNIÓN DE PAÑOS DE RED

Calidad: Serán nuevas, a estrenar. Estarán fabricadas en poliamida 6.6 industrial con diámetro de 10 mm, etiquetadas certificadas “N” por AENOR.

Los paños de red se coserán entre sí antes de su elevación. Esta tarea se realizará en el nivel de cota 0,0.

NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS REDES SOBRE SOPORTES TIPO HORCA COMERCIAL

- ✓ Replantear durante la fase de armado las omegas y los anclajes inferiores. Recibirlos a la ferralla fijándolos mediante alambre. Comprobar la corrección del trabajo realizado. Corregir errores. Hormigonar.

- ✓ Abrir los paquetes de cuerdas, comprobar que están etiquetados certificados “N” por AENOR
- ✓ Enhebrar las cuerdas de suspensión de las redes en los pasadores de las horcas e inmovilizarlos a los fustes mediante nudos. Atar a la punta superior externa de la horca, la cuerda tensora por si es necesario su uso y anudarla al fuste.
- ✓ Con la ayuda de la grúa, enhebrar las horcas en las omegas y acuñarlas con madera para evitar movimientos no deseables.
- ✓ Transportar los paquetes de redes, abrirlos. Comprobar que están etiquetadas certificadas “N” por AENOR.
- ✓ Abrir los paquetes de cuerdas de cosido de paños de red y comprobar que están etiquetados certificados “N” por AENOR
- ✓ Replantear en el suelo los paños de red, extenderlos longitudinalmente.
- ✓ Soltar con cuidado los nudos de inmovilización de las cuerdas de suspensión y hacerlas llegar hasta los paños de red en acopio, controlando que el cabo inferior que queda sobre el forjado, no se desenhebre de la parte superior de las horcas, para evitarlo, atarlo de nuevo al fuste. Anudarlas a la red según la modulación exigida en los planos.
- ✓ Izar por tramos uniformes de 1,5 a 1,7 m los paños de red consecutivos y proceder, con cuidado y poco a poco, al cosido entre ellos mediante las cuerdas destinadas para este fin. Una vez concluido el cosido, hacerlos descender de nuevo y dejarlos en acopio longitudinal.
- ✓ Atar a las bases de los paños de red, las cuerdas auxiliares.
- ✓ Con la ayuda de cuerdas auxiliares, elevar la base de los paños de red ya cosidos entre sí, hasta los anclajes inferiores dispuestos para recibirlas al borde del forjado, colgarla ordenadamente de ellos.
- ✓ Izar la parte superior de la red, tirando de las cuerdas de suspensión, y hacer llegar todos los paños hasta la máxima altura que permitan las horcas.
- ✓ Inmovilizar las cuerdas de suspensión atándolas de nuevo a los fustes de las horcas.
- ✓ Utilizar las cuerdas de tensión si fuera necesario, regulando el sistema de protección de redes hasta conseguir su ubicación correcta según lo dibujado en los planos.

NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR LOS MONTADORES DEL SISTEMA DE REDES SOBRE SOPORTES TIPO HORCA COMERCIAL

Se hará entrega a los montadores de redes del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa de Seguridad y en su caso, de la Autoridad Laboral:

“La tarea que va a realizar es muy importante, de su buen hacer depende que si alguien se cae, la red le recoja sin daños graves. Asegúrese de que las monta y mantienen correctamente”

El sistema de protección mediante redes no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos.

Los anclajes, horcas, paños, cuerdas y tensores han sido calculados para su función.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. En este proyecto el material de seguridad se abona. Se exige por lo tanto que sea nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre el riesgo de caer mientras instala el sistema de redes. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente amarrado con el cinturón de seguridad. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado CE, y es de clase “C”.

Las horcas son pesadas y se mueven con la grúa. No obstante, si se ve obligado por cualquier circunstancia a cargarlas a brazo y hombro, sujételas apoyándolas por la cara más estrecha del tubo, para evitar deformaciones.

Abra los paquetes de redes con cuidado. Piense primero qué es lo que realmente desea hacer y cómo piensa llevarlo a cabo. Desenrolle la red con precaución y orden. Es un tejido que se deforma. Es difícil de dominar como sin duda usted ya sabe.

Las redes, horcas y cuerdas son objetos abrasivos. Para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.

El sistema de redes se monta, mantiene y desmonta durante el crecimiento de la estructura. Son fases de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- ✓ *Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.*
- ✓ *Ropa de trabajo, preferiblemente un “mono” con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100 × 100.*
- ✓ *Guantes de loneta y cuero para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.*
- ✓ *Botas de seguridad con plantilla anticlavos y puntera reforzada, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes.*
- ✓ *Cinturón de seguridad, clase “C”, que es especial para que, si se cae al vacío, no se sufran lesiones.*

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca CE, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad e higiene de esta obra.

SISTEMA DE REDES TIPO “TOLDO” PARA EDIFICACIÓN

PAÑOS DE RED

Calidad: Serán nuevos, a estrenar. Estarán fabricados en poliamida 6.6 industrial, cumpliendo la norma UNE 81.650.80. Tejidos al cuadro de 10×10 cm, con trencilla de 4,5 mm de diámetro. Estarán bordeados de una cuerda de diámetro 10 mm, fabricada en idéntica poliamida a la descrita, anudada en las cuatro esquinas del paño de red y enhebrada en las trencillas. Cada paño será servido en la obra con etiquetado certificado “N” por AENOR.

Los paños de red a utilizar serán de dimensiones 5×5 m, y estarán dispuestos según los planos. Los paños sin etiquetar y certificar, según lo expresado anteriormente, serán rechazados por la Dirección Facultativa de Seguridad e Higiene.

CUERDAS DE SUSTENTACIÓN

Calidad: Serán nuevas, a estrenar. Estarán fabricadas en látex de Malasia de diámetro 10 mm, forradas por doble capa de poliamida 6.6 industrial.

ANCLAJES

Calidad: Nuevos, a estrenar. Estarán fabricados en acero corrugado doblado en frío, según el detalle del plano. El diámetro será de 16 mm.

MOSQUETONES DE SUSTENTACIÓN

Calidad: Nuevos, a estrenar. Fabricados en acero, con una boca de entrada de 12 mm como mínimo y dispuestos en el paño de red.

CUERDAS DE TRACCIÓN Y RETRACCIÓN

Calidad: Nuevas, a estrenar. Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 10 mm.

NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS REDES TIPO TOLDO

- ✓ Montar cuerdas fijadoras para amarre de los cinturones de seguridad de los montadores del sistema.
- ✓ Replantear, durante la fase de construcción de la estructura, los anclajes perimetrales de sujeción de la base o faldones de la red. Colocar en la estructura, comprobar la corrección del trabajo realizado, corregir errores.
- ✓ Limpiar perfectamente de escombros y medios auxiliares el entorno del hueco.
- ✓ Recibir a un metro de altura, como mínimo, los cables de suspensión, haciéndolos pasar alrededor de los pilares o por los anclajes dispuestos para este fin en ellos. Tensarlos para evitar flechas.
- ✓ Transportar la red al lugar de montaje, abrir el paquete envolvente de la red, comprobar que está etiquetada, certificada "N" por AENOR. Extenderlo longitudinalmente junto al lado más pequeño del hueco a cubrir.
- ✓ Suspender la red de las cuerdas correspondientes a este lado más pequeño, utilizando los mosquetones con los que viene dotada de fábrica. Proseguir a continuación con el lado opuesto, montar a continuación los otros dos lados.
- ✓ Comprobar la uniformidad del montaje. Corregir. Procurar que la red horizontal no esté demasiado tensa para evitar rebotes sobre ella con caída hacia el forjado en caso de accidente.

NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR LOS MONTADORES DE LAS REDES TIPO TOLDO

A los montadores de redes se les hará entrega del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa y en su caso, de la Autoridad Laboral:

El sistema de protección de huecos mediante redes horizontales no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Vigilante de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos. Los anclajes, paños y cuerdas, han sido calculados para su función.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas que se le suministran.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Vigilante de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. En este proyecto el material se abona. Se requiere por lo tanto nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre el riesgo de caer mientras instala el sistema de redes. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente amarrado con el cinturón de seguridad. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado CE, y es de clase "C".

Desenrolle la red con precaución y orden. Como usted sin duda ya conoce, es un tejido que se deforma. Es difícil de dominar.

Las redes y cuerdas son objetos abrasivos, para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.

El sistema de redes se monta, mantiene y desmonta durante el crecimiento de la estructura. Son fases de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- ✓ *Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza y que se le caiga cuando usted la mueva.*
- ✓ *Ropa de trabajo, preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100×100.*
- ✓ *Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.*
- ✓ *Botas de seguridad con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes.*

- ✓ *Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, si se cae al vacío, no sufra usted lesiones.*

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la marca CE, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad e higiene.

BARANDILLAS TUBULARES SOBRE PIES DERECHOS POR APRIETO TIPO CARPINTERO

Calidad: El material y sus anclajes serán nuevos, a estrenar.

PIES DERECHOS

Pies derechos metálicos, modelo comercializado para sujeción por aprieto tipo carpintero, pintado contra la corrosión.

BARANDILLA

La barandilla se formará por fragmentos tubulares comercializados de acero con un diámetro de 6 cm. Si los tubos carecen de topes extremos de inmovilización, ésta se logrará mediante la utilización de alambre.

SEÑALIZACIÓN

Los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia, se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro alternativos. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalar e identificar los materiales de "seguridad".

RODAPIÉ

El rodapié será de madera de pino idénticamente señalizada mediante pintura a franjas amarillas y negras, para evitar su uso para otros menesteres.

DIMENSIONES

Altura de la barra pasamanos, será alternativamente: 1 m, 0,90 m, 1 m, 0,90 m, etc., medidas sobre la superficie que soporta la barandilla. Altura de la barra intermedia: alternativamente y en correspondencia con la de mayor y la de menor altura del pasamanos: 0,60 m, 0,55 m, 0,60 m, 0,55 m, etc., medidas sobre el pavimento que soporta la barandilla. Rodapié de 20 cm de altura, con una longitud de 5 m.

NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA EL MONTAJE DE BARANDILLAS TUBULARES SOBRE PIES DERECHOS POR APRIETO AL BORDE DE FORJADOS O LOSAS

- ✓ Recibir la cuerda de alpinismo a la que se deben amarrar los cinturones de seguridad, de los montadores de barandillas.
- ✓ Replantear los pies derechos.
- ✓ Recibir los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas sobre el lugar de montaje. Proceder a montarlos ordenadamente, cada uno en su lugar.
- ✓ Recibir ordenadamente y en bateas emplintadas sobre el lugar de montaje, los tubos que conforman los pasamanos y barra intermedia. Hacer de idéntica manera la recepción de rodapié.
- ✓ Por módulos formados entre dos pies derechos consecutivos, montar los elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, pasamanos y barra intermedia. Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.
- ✓ Si hay que recibir material en la planta, sólo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse. Concluida la maniobra se montará de nuevo.
- ✓ Este modelo de barandillas está estudiado para no obstaculizar el aplomado. No se eliminarán para estas tareas, en todo caso y si ello es necesario, se retocará su posición sin eliminar su efectividad.
- ✓ Esta protección sólo queda eliminada por el cerramiento definitivo o por otra protección que garantice la seguridad. No se admite toda su eliminación lineal y a un tiempo.
- ✓ La barandilla será desmontada módulo a módulo conforme se empiece a construir exactamente en el lugar que ocupa.

NORMAS PARA LOS MONTADORES DE LAS BARANDILLAS TUBULARES SOBRE PIES DERECHOS POR APRIETO TIPO CARPINTERO

A los montadores de las barandillas se les hará entrega del siguiente texto, y firmarán un recibo de recepción que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa y en su caso, de la Autoridad Laboral:

El sistema de protección de bordes y huecos de forjados o losas a base de barandillas tubulares, no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos. Todos los componentes han sido calculados para su función.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas que se le suministran.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. En este proyecto el material se abona y se requiere por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Instale las cuerdas de seguridad en las que debe amarrar el cinturón de seguridad, para evitar el riesgo de caída.

Considere que es Ud. quien corre el riesgo de caer a distinto nivel o desde altura, mientras instala las barandillas. Extreme sus precauciones.

Transporte a hombro desde las bateas en las que se han servido en la planta, todos los componentes de la barandilla sin sobrecargarse. Intente hacerlo de la forma más ordenada posible y obtendrá mayor seguridad y mejor rendimiento en su trabajo.

Los tubos metálicos y la madera son objetos abrasivos, para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.

Instale en su lugar los pies derechos, accionando los husillos de inmovilización.

- ✓ *Reciba el resto de los componentes por este orden:*
- ✓ *El rodapié, es fundamental para su seguridad y la de sus compañeros, si por accidente caen y ruedan hacia el borde del forjado o losa.*
- ✓ *La barra intermedia. De esta forma el conjunto además de seguridad, tendrá mayor consistencia.*
- ✓ *Por último, monte el pasamanos.*

Si sigue usted esta forma de montaje que le describimos, es seguro que no olvidará instalar ningún componente.

Para este trabajo y por su seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- ✓ *Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.*
- ✓ *Ropa de trabajo, preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100×100.*
- ✓ *Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.*
- ✓ *Botas de seguridad con plantilla contra los clavos y puntera reforzada, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes.*
- ✓ *Cinturón de seguridad, clase “C”, que es el idóneo para evitar los accidentes de caída durante estas maniobras.*

Debe saber que todos los equipos de protección individual deben tener impresa la marca CE que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad e higiene.

OCLUSIÓN DE HUECO HORIZONTAL MEDIANTE MALLAZO ELECTROSOLDADO ESPECIAL

Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

MALLAZO

Mallazo formado por redondos de acero corrugado electrosoldado de diámetro 4 mm montado en cuadrícula de 15 cm e instalado según el plano.

ANCLAJES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

En las esquinas de cada hueco a cubrir con mallazo, se instalarán anclajes para los mosquetones o la cuerda fiadora a los que amarrar los cinturones de seguridad clase “C”. Estarán configurados según el epígrafe específico de este trabajo.

SEÑALIZACIÓN DEL HUECO

Estará formada por:

- ✓ Garrotas de acero corrugado con un diámetro de 10 mm, conformadas y recibidas a la ferralla. Servirán para sustentar la señalización.
- ✓ Señalización a base de cinta normalizada de señalización de riesgos laborales, fabricada en PVC, con colores alternativos amarillo y negro. Se suspenderán de las garrotas de ferralla en su extremo superior a una altura sobre el pavimento no inferior a 1 m.

NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA EL MONTAJE DE OCLUSIÓN PROVISIONAL DE HUECO MEDIANTE MALLAZO ELECTROSOLDADO ESPECIAL

- ✓ Durante la fase de armado, se montará y cortará el mallazo electrosoldado a la dimensión oportuna para cubrir el hueco. Se instalará recibido a las armaduras perimetrales y unido mediante alambre. El mallazo pasará sobre los tabiques del encofrado lateral del hueco.
- ✓ Durante la fase de armado se recibirán mediante alambre a las armaduras, los anclajes para los cinturones de seguridad y las garrotas de sustentación de la señalización.
- ✓ Se procederá al hormigonado.
- ✓ Se instalarán las cintas de señalización.
- ✓ Para el desmontaje, proceder con los pasos y condiciones descritos, pero en orden inverso. El mallazo se cortará con tenazas cortafríos.

ESCALERAS DE MANO

ESCALERA

Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera, de total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

MATERIAL DE FABRICACIÓN

Aluminio anodizado.

NORMAS DE UTILIZACIÓN

Aplicar puntualmente las maniobras para uso correcto y seguro, contenidas dentro del manual suministrado por el fabricante.

CABLES FIJADORES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

Calidad: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

CABLES

Cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 5 mm.

LAZOS

Se formarán mediante casquillos electrofijados. Si deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud del guardacabos.

GANCHOS

Fabricados en acero, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

DISPOSICIÓN EN OBRA

En caseta de almacenamiento. El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta, según las nuevas solicitudes de prevención que surjan.

ANCLAJES ESPECIALES PARA AMARRE DE CINTURONES DE SEGURIDAD

Calidad: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

ANCLAJES

Fabricados en acero corrugado de 16 mm de diámetro, doblado en frío, recibidos a la estructura.

DISPOSICIÓN EN OBRA

En caseta de almacenamiento. El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

EXTINTORES DE INCENDIOS

Calidad: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar. Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de “tipo universal” dadas las características de la obra a construir.

MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS

- ✓ Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- ✓ En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra “EXTINTOR”.
- ✓ Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la leyenda del cuadro 1.

Cuadro 1: Leyenda informativa-explicativa del uso del extintor.

NORMAS PARA EL USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS
<p>1.-En caso de incendio, descuelgue el extintor.</p> <p>2.-Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.</p> <p>3.-Póngase a sotavento, evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.</p> <p>4.-Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.</p> <p>5.-Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al “Servicio Municipal de Bomberos” lo más rápidamente posible.</p>

RED DE TOMA DE TIERRA NORMALIZADA (MONTAJE Y MANTENIMIENTO)

Para la conexión de aparatos y maquinaria a tierra utilizaremos la red instalada para los edificios en construcción. El circuito de puesta a tierra está constituido por los conductores de protección que desde cualquier punto de tensión llega al cuadro general de distribución.

Desde este punto se establece una línea de enlace con tierra a través de un conductor de cobre de 35 mm² de sección hasta la arqueta de conexión.

La toma de tierra está formada por un anillo de cable de cobre de 35 mm², uniendo toda la estructura metálica y las máquinas a 10 picas verticales de acero galvanizado recubiertas con una chapa de cobre de 2 m y 15 mm.

La máxima resistencia de tierra que podemos tener, viene determinada por el empleo de los interruptores diferenciales, para un posible defecto de derivaciones a tierra.

El número de interruptores diferenciales colocados en el cuadro general son 3 de 300 mA y 1 de 30 mA.

CUERDAS AUXILIARES, GUÍA SEGURA DE CARGAS SUSPENDIDAS A GANCHO DE GRÚA

Calidad: Nuevas, a estrenar.

CUERDAS

Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 12 mm.

NORMAS PARA EL MANEJO DE LAS CUERDAS DE GUÍA SEGURA DE CARGAS SUSPENDIDAS A GANCHO DE GRÚA

- ✓ Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda de guía.
- ✓ Queda tajantemente prohibido por peligroso: recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 MA CALIBRADO SELECTIVO

Calidad: Nuevos, a estrenar.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Interruptor diferencial de 300 mA comercializado, para la red de fuerza, especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

INSTALACIÓN

En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

MANTENIMIENTO

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. En caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

INTERRUPTORES DIFERENCIALES DE 30 MA

Calidad: Nuevos, a estrenar.

TIPO DE MECANISMO

Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para la red de alumbrado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

INSTALACIÓN

En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

MANTENIMIENTO

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

CONEXIONES ELÉCTRICAS DE SEGURIDAD

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termo-retractiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

3.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

3.1.- Condiciones generales

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Con ello se justifica que el presupuesto contemple calidades que en ningún momento pueden ser rebajadas, pues iría en contra de este objetivo general. Por lo expuesto se

especifica como condición expresa que: todos los “equipos de protección individual” utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- ✓ Tendrán la marca “CE”.
- ✓ Si no existiese la marca “CE” en el mercado para un determinado equipo de protección individual de todos los reseñados, y para que esta Dirección Facultativa de Seguridad y Salud autorice su uso, será necesario:
 - Que estén homologados “MT”.
 - Que estén en posesión de una homologación equivalente de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.
 - Si no hubiese la homologación descrita en el punto anterior, serán admitidas las homologaciones equivalentes de Estados Unidos.
 - De no cumplirse en cadena ninguno de los supuestos expresados, debe entenderse que ese equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.
- ✓ Los equipos de protección individual que cumplan en cadena con las indicaciones expresadas en todo el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección Facultativa de Seguridad, para que autorice su eliminación de la obra.
- ✓ Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. Asimismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.
- ✓ Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, en coherencia con los manejados por el grupo de empresas SEOPAN, suministrados en el Manual para Estudios y Planes de Seguridad y Salud en la Construcción del INSHT. Por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos si los hubiera.
- ✓ Si el contratista adjudicatario varía la previsión de trabajadores calculada en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, queda obligado a presentar en su Plan de Seguridad y Salud los cálculos realizados.

3.2.- Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

BOTAS DE PVC IMPERMEABLES

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC, o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas, con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR BOTAS DE PVC IMPERMEABLES:

- ✓ Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.
- ✓ Peones especialistas de excavación, cimentación.
- ✓ Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros
- ✓ Enlucidores
- ✓ Escayolistas, cuando fabriquen escayolas.
- ✓ Peonaje suelto de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.

- ✓ Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

BOTAS DE SEGURIDAD EN LONETA REFORZADA Y SERRAJE CON SUELA DE GOMA O PVC

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión, plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Durante la realización de todos los trabajos que requieran la garantía de la estabilidad de los tobillos y pies de cualquier persona.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS ESPECÍFICAMENTE A UTILIZAR BOTAS DE SEGURIDAD DE LONETA REFORZADA Y SERRAJE CON SUELA DE GOMA O PVC:

- ✓ En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.
- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla. Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.
- ✓ El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de Seguridad, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.

- ✓ El peonaje que efectúe las tareas de carga, descarga y desescombro durante toda la duración de la obra.

BOTAS DE LONETA REFORZADA Y SERRAJE CON SUELA CONTRA LOS DESLIZAMIENTOS DE GOMA O PVC

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de botas contra los riesgos en los pies, comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje y loneta reforzada contra los desgarros. Dotada de puntera y talones reforzados con loneta y serraje. Con suela de goma contra los deslizamientos y plantilla contra el sudor.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Durante la realización de todos los trabajos que requieran la garantía de la estabilidad de los tobillos y pies de cualquier persona.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Toda la superficie del solar y obra una vez desaparecido el riesgo de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR BOTAS DE LONETA REFORZADA Y SERRAJE CON SUELA CONTRA LOS DESLIZAMIENTOS DE GOMA O PVC:

- ✓ Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen las instalaciones de la obra.
- ✓ Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen trabajos sobre andamios.
- ✓ Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen trabajos de albañilería, solados, chapados, techados, impermeabilizaciones, carpinterías, vidrio y asimilables a los descritos.

BOTAS DE SEGURIDAD DE PVC, DE MEDIA CAÑA, CON PLANTILLA CONTRA LOS OBJETOS PUNZANTES Y PUNTERA REFORZADA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en PVC o goma, de media caña, con talón y empuñadura reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el PVC, y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado de estructura y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barro.

TRABAJADORES QUE ESPECÍFICAMENTE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR BOTAS DE SEGURIDAD DE PVC, O GOMA DE MEDIA CAÑA:

- ✓ Peones especialistas de hormigonado.
- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos en hormigonado.
- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de curado de hormigón.
- ✓ Todo el personal, encargado, capataces, personal de mediciones, Dirección Facultativa y visitas, que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados.

CASCO DE SEGURIDAD, CLASE "N", CON PROTECCIÓN AUDITIVA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles y cinta contra el sudor de la frente. Dotado de dos protectores almohadillados amortiguadores del ruido, abatibles desde el casco a voluntad del usuario, fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables. Con marca CE, según normas E.P.I.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR EL CASCO DE SEGURIDAD, CLASE "N", CON PROTECCIÓN AUDITIVA:

- ✓ Oficial, ayudante y peones de apoyo que realicen disparos fijativos de anclaje a pistola.
- ✓ Oficial, ayudante y peones de apoyo encargados de realizar rozas.
- ✓ Peones que procedan al corte ruidoso con sierra de cualquier material, de forma permanente o esporádica.
- ✓ Personal en general que deba trabajar en ambientes de alto nivel sonoro (80 ó más dB).

CASCO DE SEGURIDAD CLASE "N"

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores, oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR LA PROTECCIÓN DEL CASCO DE SEGURIDAD:

- ✓ Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo “en obra en fase de terminación”, a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.
- ✓ Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.
- ✓ Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.
- ✓ Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.
- ✓ Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

CASCO DE SEGURIDAD CLASE “N”, CON PANTALLA DE PROTECCIÓN DE RADIACIÓN DE SOLDADURAS Y OXICORTE, “YELMO DE SOLDADOR”

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de casco de seguridad, clase “N”, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y cinta contra el sudor de la frente frontal, dotado de una pantalla abatible de protección de radiaciones de soldadura, con filtro recambiable. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte realizados en cualquier punto de la obra, bien se efectúen fuera o en el interior de talleres.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra, para los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR DE LA PROTECCIÓN DEL “YELMO DE SOLDADOR”:

- ✓ Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

MASCARILLA CONTRA PARTÍCULAS CON FILTRO MECÁNICO RECAMBIABLE

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de mascarilla de cobertura total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC, con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato, adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobrepresión al respirar. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

ÁMBITO DE LA OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todo el recinto de la obra

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR MASCARILLA CONTRA PARTÍCULAS CON FILTRO MECÁNICO RECAMBIABLE:

- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que manejen cualquiera de las siguientes herramientas:
 - Sierra radial para apertura de rozas.
 - Sierra circular para ladrillo en vía seca.
 - Martillo neumático.

- ✓ Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN, CLASE "A", TIPO "1"

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, clase "A", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de 1 m de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD, CLASE "A", TIPO "1":

- ✓ Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura (ajustes, remates y asimilables).

CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUSPENSIÓN, CLASE "B", TIPO "1"

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de cinturón de seguridad de suspensión, clase "B", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre, dos argollas en "D" especiales de acero estampado, ubicadas en sendas zonas laterales con flexión, en las que se enhebra un arnés combinado para los hombros, espalda y pecho superior, completado con cinchas y descansa nalgas con perneras ajustables. El cuelgue es triple, desde las argollas en "D" de acero estampado, ubicadas en cada

hombro, en combinación con la tercera que se ubica en una cruceta central situada a la espalda. Dotado con un mecanismo de seguridad para descenso, suspensión y ascenso, de accionamiento manual mediante manivelas y la cordelería necesaria para el funcionamiento del cinturón, fabricada en poliamida 6.6 industrial, de la que cuelga todo el sistema y elementos de anclaje superior. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos puntuales que necesiten suspender en el vacío a un trabajador con un alto nivel de seguridad.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo en suspensión aérea.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD, CLASE "B", TIPO "1":

- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en suspensión (tareas puntuales, trabajos de mantenimiento, reparación y asimilables).

CINTURÓN DE SEGURIDAD ANTICAÍDAS, CLASE "C", TIPO "1"

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas, clase "C", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre, arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre, arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue, ubicada en la cruceta del arnés a la espalda, cuerda de amarre de 1 m de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos detectables. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una

de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD, CLASE "C", TIPO "1":

- ✓ Montadores y ayudantes de grúas torre.
- ✓ El gruista durante el ascenso y descenso a la cabina de mando.
- ✓ Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.
- ✓ Montadores de: ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables.
- ✓ El personal que suba o trabaje en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.
- ✓ Personal que encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, trabaje en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3 m de distancia.

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Toda la obra

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR EL CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS:

- ✓ Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.
- ✓ Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.
- ✓ Instaladores en general.

DESLIZADORES PARACAÍDAS, PARA CINTURONES DE SEGURIDAD CLASE "A"

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de dispositivo deslizador paracaídas de seguridad, fabricado en acero inoxidable, para amarre del cinturón de seguridad, modelo de cierre por palanca voluntaria con doble dispositivo de mordaza para protección de una posible apertura accidental. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En las grúas torre para deslizarlo a través de los cables de circulación segura. En la instalación de aquellas protecciones colectivas que requieren el uso de cables de circulación segura, en su mantenimiento y desmantelamiento.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todos aquellos puntos de la obra en los que se trabaje con cinturones de seguridad clase "A", tipos 1 y 2, que deban amarrarse a una cuerda de seguridad de circulación.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR LOS DESLIZADORES PARACAÍDAS:

- ✓ Todos aquellos trabajadores que utilizando un cinturón de seguridad, clase "A", tipos 1 y 2, deban desplazar su mosquetón a lo largo de una cuerda de circulación de seguridad.

FILTRO MECÁNICO PARA MASCARILLA CONTRA EL POLVO

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98%. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR EL FILTRO MECÁNICO PARA MASCARILLA CONTRA EL POLVO

- ✓ Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

GAFAS PROTECTORAS CONTRA EL POLVO

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de gafas antipolvo, con montura de vinilo, con ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En la realización de todos los trabajos con producción de polvo, reseñados en el "análisis de riesgos detectables" de la "memoria".

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR LAS GAFAS PROTECTORAS CONTRA EL POLVO:

- ✓ Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse.
- ✓ Peones que transporten materiales pulverulentos.
- ✓ Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos, pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua.
- ✓ Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilete, canaleta o bombeo.
- ✓ Pintores a pistola.
- ✓ Escayolistas sujetos al riesgo.
- ✓ Enlucidores y revocadores sujetos al riesgo.
- ✓ En general, todo trabajador, independientemente de su categoría profesional, que a juicio del “Encargado de Seguridad” o del “Coordinador de Seguridad y Salud”, esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA EL POLVO Y LOS IMPACTOS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de gafas de seguridad antiimpactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del “análisis de riesgos” de la “memoria”.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A USAR GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA EL POLVO Y LOS IMPACTOS:

- ✓ Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fijaclavos, lijadoras y pistolas hincaclavos.
- ✓ En general, todo trabajador que a juicio del “Vigilante de Seguridad” o del “Coordinador de Seguridad y Salud”, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas en cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable, dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros antiimpactos. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de forma optativa, con respecto al uso de las pantallas de protección.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra, durante la realización de trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, independientemente del sistema de contratación utilizado.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE:

- ✓ Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura a cambio de la pantalla de protección.
- ✓ Los peones sueltos de ayuda a las tareas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN, HASTA 430 VOLTIOS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de guantes aislantes de clase I, para utilización directa sobre instalaciones a 430 voltios como máximo. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 430 voltios.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra, durante las maniobras de instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que ésta no pueda ser evitada.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN, HASTA 430 VOLTIOS:

- ✓ Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas en tensión hasta 430 voltios.

GUANTES DE CUERO FLOR

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializadas en varias tallas. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

- ✓ Trabajos de carga y descarga de objetos en general.
- ✓ Descarga a mano de camiones.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todo el recinto de la obra.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR LOS GUANTES DE CUERO FLOR:

- ✓ Peones en general.
- ✓ Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

GUANTES DE GOMA O DE PVC

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de guantes de goma o de PVC. Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todo el recinto de la obra.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A USAR GUANTES DE GOMA O DE PVC:

- ✓ Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas.
- ✓ Enlucidores.
- ✓ Escayolistas.
- ✓ Techadores.
- ✓ Albañiles en general.
- ✓ Cualquier trabajador cuyas labores sean asimilables por analogía a las descritas.

GUANTES DE LONETA DE ALGODÓN IMPERMEABILIZADOS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de guantes fabricados en loneta de algodón, impermeables, por revestimiento externo de impregnación de la palma de la mano y dedos. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Trabajos en los que se necesite tocar o sostener elementos húmedos o mojados que exijan una mayor resistencia a la perforación del guante. Manipulación y vertido de hormigones en general.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Toda la obra, especialmente durante las fases de estructura.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR LOS GUANTES DE LONETA DE ALGODÓN IMPERMEABILIZADOS:

- ✓ Oficiales, ayudantes y peones de hormigonado.

MANDIL DE SEGURIDAD FABRICADO EN CUERO

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de mandil delantal de cuero, para cubrición desde el pecho hasta media antepierna. Fabricado en serraje, dotado de una cinta de cuero para cuelgue al cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

- ✓ En la realización de los trabajos de: soldadura eléctrica, soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
- ✓ Manejo de máquinas radiales (rozadoras, sierras).
- ✓ Manejo de taladros portátiles.
- ✓ Manejo de pistolas fijaclavos.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquéllos asimilables por analogía a los descritos en puntos anteriores.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR MANDILES DE SEGURIDAD FABRICADOS EN CUERO:

- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica, oxicorte, manejo de máquinas radiales, taladros, aterrajadores, pistolas hincacavos y asimilables.

MANDIL IMPERMEABLE, FABRICADO EN PVC

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de mandil delantal impermeable de PVC, para cubrición desde el pecho hasta media antepierna. Fabricado en una sola pieza, reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética, dotada de una cinta de algodón para que cuelgue al cuello y cintas de algodón para ajuste a la cintura. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En aquellas labores que supongan salpicaduras de agua, pastas diversas, hormigones, pinturas.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todo el ámbito de la obra, en aquellos trabajos descritos en el punto anterior o asimilables a ellos por analogía.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR MANDILES IMPERMEABLES:

- ✓ Oficiales y peones dedicados a hormigonar.
- ✓ Peones que utilicen la aguja vibrante.
- ✓ Peones de servicio ante amasadoras pasteras.
- ✓ Manipulación de masas de escayola.
- ✓ Pintores a pistola.

MANGUITOS DE CUERO FLOR

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de manguitos protectores de los antebrazos, contra partículas u objetos. Fabricados en cuero flor en varias tallas. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o de carga, descarga, transporte a brazo y hombro.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR MANGUITOS DE CUERO FLOR:

- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, trabajos de carga, descarga y transporte a brazo de objetos.

PANTALLA DE SEGURIDAD DE SUSTENTACIÓN MANUAL, CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELÉCTRICA, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 g, dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible, resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR PANTALLA DE SEGURIDAD DE SUSTENTACIÓN MANUAL, CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELÉCTRICA, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE:

- ✓ Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, al realizar sus tareas específicas.

POLAINAS DE CUERO FLOR

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de polainas protectoras del empeine del pie, tobillo y antepierna contra la proyección violenta de partículas u objetos. Fabricadas en cuero flor con sujeción mediante hebillas. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o se manejen martillos neumáticos y pisones mecánicos.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A USAR POLAINAS DE CUERO FLOR:

- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de:
 - Soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
 - Manejen martillos neumáticos.
 - Manejen pisones mecánicos.

TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos, dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón, cada uno de ellos cerrado por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100×100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR TRAJES DE TRABAJO:

- ✓ Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o trabajen como subcontratistas o autónomos.

TRAJE IMPERMEABLE DE PVC, A BASE DE CHAQUETILLA Y PANTALÓN

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC, termosoldado, formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR TRAJE IMPERMEABLE DE PVC, A BASE DE CHAQUETILLA Y PANTALÓN:

- ✓ Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o subcontratistas.

CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUSPENSIÓN, CLASE “B”, TIPO “2”

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de cinturón de seguridad de suspensión, clase “B”, tipo “2”. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, dos argollas en “D” especiales de acero estampado, ubicadas en sendas zonas laterales con flexión, en las que se enhebra un arnés combinado para los hombros, espalda y pecho superior, completado con las cinchas y descansanalgas con perneras ajustables. El cuelgue es triple, desde argollas en “D” de acero estampado, ubicadas en cada hombro, en combinación con la tercera que se ubica en una cruceta central situada a la espalda. Dotado con un mecanismo de seguridad para descenso, suspensión y ascenso, de accionamiento manual mediante manivelas y la cordelería necesaria para el funcionamiento del cinturón, fabricada en poliamida 6.6 industrial, de la que cuelga todo el sistema y elementos de anclaje superior. Con marca CE, según normas E.P.I.

OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos puntuales que necesiten suspender en el vacío a un trabajador con un alto nivel de seguridad.

ÁMBITO DE OBLIGACIÓN DE SU UTILIZACIÓN

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo en suspensión aérea.

TRABAJADORES QUE ESTÁN OBLIGADOS A UTILIZAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD, CLASE “B”, TIPO “2”:

- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en suspensión (tareas puntuales, trabajos de mantenimiento, reparación y asimilables).

4.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485, de 14 de abril de 1997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

En los textos de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Calidad: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costes se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1997, de 14 de abril.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de Seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, los textos de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria

NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES

- ✓ Las señales se ubicarán según se dicte en el Plan de Seguridad.
- ✓ Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por

integración en el “paisaje habitual de la obra” no sea ignorada por los trabajadores.

- ✓ Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- ✓ Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.
- ✓ Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR LOS MONTADORES DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa de Seguridad y en su caso, de la Autoridad Laboral:

La tarea que va a realizar es muy importante, de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona, se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que trabajan confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- ✓ *Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.*
- ✓ *Ropa de trabajo, preferiblemente un “mono” con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100×100.*
- ✓ *Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.*
- ✓ *Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que ha de realizar y evitar los resbalones.*
- ✓ *Cinturón de seguridad, clase “C”, que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío, usted no sufra lesiones importantes.*

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca “CE”, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la Seguridad y Salud de esta obra.

SEÑALIZACIÓN VIAL

Esta señalización cumplirá con el nuevo “Código de la Circulación” y con el contenido de la “Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado” promulgada por el MOPU, que no se reproducen por economía documental.

En el presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como características de obligado cumplimiento.

ACLARACIÓN PREVIA: El objetivo de la señalización vial de esta obra es doble, es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o Plan de Seguridad y Salud, y además, proteger a los

trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los obreros por irrupción de vehículos en la obra.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Calidad: Serán nuevas, a estrenar. Señal de tráfico normalizada según la Norma de carreteras "8.3-IC" - Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de Seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él los textos de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES

- ✓ No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
- ✓ Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos.
- ✓ Se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
- ✓ Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- ✓ Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.
- ✓ Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.
- ✓ En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR LOS MONTADORES DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa de Seguridad y en su caso, de la Autoridad Laboral:

La tarea que va a realizar es muy importante, de su buen hacer depende que no existan accidentes de carretera en el tramo de la obra.

La señalización vial no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, lo planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el tramo de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona, se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos de ser atropellado o de caer mientras instala la señalización vial. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente revestido con el chaleco reflectante. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado "CE".

Las señales metálicas son pesadas, cárguelas a brazo y hombro con cuidado.

Tenga siempre presente, que la señalización vial se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la vía abierta al tráfico rodado. Que los conductores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que circulan confiadamente. Son fases de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- ✓ *Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.*
- ✓ *Sombrero de paja o gorra de visera, si no existen otros riesgos para la cabeza.*

- ✓ *Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.*
- ✓ *Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.*
- ✓ *Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que ha de realizar y evitar los resbalones.*
- ✓ *Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, si debe instalar señales junto a cortados del terreno, sobre terraplenes o sobre banquetas para vías, impida su caída accidental y no sufra usted lesiones.*
- ✓ *Chaleco reflectante, para que usted sea siempre visible incluso en la oscuridad.*

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la Seguridad y Salud de esta obra.

5.- DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

El Constructor adjudicatario, está obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud y a realizar, a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos. Se definen como tales riesgos los siguientes:

- ✓ *Riqueza de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.*
- ✓ *Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.*
- ✓ *Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.*
- ✓ *Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.*
- ✓ *Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos (pinturas).*

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, para la toma de decisiones.

6.- SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS EN EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

La autoría del Estudio de Seguridad y Salud, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

RESPECTO A LA PROTECCIÓN COLECTIVA:

- ✓ El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- ✓ La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir, se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- ✓ No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- ✓ No aumentará los costos económicos previstos.
- ✓ No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- ✓ No será de calidad inferior a la prevista en este Estudio de Seguridad y Salud.
- ✓ Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal (fabricadas en taller o en la obra), salvo que éstas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

RESPECTO A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- ✓ Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.

- ✓ No aumentarán los costes económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad.

RESPECTO A OTROS ASUNTOS:

- ✓ El Plan de Seguridad y Salud, debe contestar fielmente a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.
- ✓ El Plan de Seguridad y Salud, reproducirá la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
- ✓ El Plan de Seguridad y Salud, suministrará el “plan de ejecución de la obra” que propone el Contratista adjudicatario como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este Estudio de Seguridad y Salud.

7.- LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

A continuación se relaciona la legislación a aplicar en el desarrollo de esta obra en materia de Seguridad y Salud, de obligado cumplimiento por las partes implicadas:

GENERALES:

- ✓ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Real Decreto 39/1997, de 17 de de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- ✓ Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas sobre seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.
- ✓ Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ✓ Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ✓ Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

SEÑALIZACIONES:

- ✓ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- ✓ Real Decreto 1407/1992 modificado por el Real Decreto 159/1995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPI).
- ✓ Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por la que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los

trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

EQUIPOS DE TRABAJO:

- ✓ Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

SEGURIDAD DE MÁQUINAS:

- ✓ Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

8.- CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad, exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por si mismos, más seguros que los que no la poseen.

9.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS COMERCIALIZADOS METÁLICOS.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y textos y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

MATERIALES

Dispuestos según el detalle de los planos de este Estudio de Seguridad e Higiene:

- ✓ Cimentación de hormigón en masa de 150 kg de cemento “portland”.
- ✓ Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual, conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
- ✓ Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernos metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán las de tipo rasgado a 50 cm sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

INSTALACIONES

- ✓ Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en PVC.

- ✓ De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA, distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

10.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Las obras pueden incendiarse, como todo el mundo conoce por todos los siniestros de trascendencia ampliamente divulgados por los medios de comunicación social. Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- ✓ Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- ✓ El contratista adjudicatario, queda obligado a suministrar en su Plan de Seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción.
- ✓ En este Estudio de Seguridad y Salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los planos. El Contratista adjudicatario, respetará en su Plan de Seguridad y Salud el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios sistemas de construcción y de organización.

EXTINTORES DE INCENDIOS

DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA UNIDAD

Calidad Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En los textos de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

LUGARES DE ESTA OBRA EN LOS QUE SE INSTALARÁN LOS EXTINTORES DE INCENDIOS

- ✓ Vestuario y aseo del personal de la obra.
- ✓ Almacenes con productos o materiales inflamables.
- ✓ Cuadro general eléctrico.
- ✓ Cuadros de máquinas fijas de obra.
- ✓ Dobladora mecánica de ferralla.
- ✓ Hormigonera eléctrica (pastelera).
- ✓ Almacenes de material y talleres.
- ✓ Acopios especiales con riesgo de incendio.

Está prevista además, la existencia y utilización de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista adjudicatario de la obra con una empresa especializada colaboradora del Ministerio de Industria para esta actividad.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS

- ✓ Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- ✓ En cualquier caso, sobre la vertical de lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- ✓ Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la leyenda que figura en el cuadro 2.

Cuadro 2: Cuadro informativo-explicativo del uso del extintor.

NORMAS PARA EL USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS
<p>1.-En caso de incendio, descuelgue el extintor.</p> <p>2.-Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.</p> <p>3.-Póngase a sotavento, evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.</p> <p>4.-Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.</p> <p>5.-Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al “Servicio Municipal de Bomberos” lo más rápidamente que pueda.</p>

11.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo, es decir, en el método de trabajo seguro. De tal forma, todos los trabajadores de esta obra: Quesería La Sabina de Farlete (Zaragoza), deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

CRONOGRAMA FORMATIVO

Está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- ✓ Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado.
- ✓ Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- ✓ Crear entre los trabajadores, un ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud:

- ✓ El contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este Estudio de Seguridad y Salud, en sus apartados de “normas de obligado cumplimiento”.
- ✓ El Plan de Seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado DOCUMENTO, el oportuno “recibí”. Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

12.- MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario propondrá a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un “programa de evaluación” del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- ✓ La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista adjudicatario.
- ✓ La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- ✓ Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- ✓ El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- ✓ El informe análisis de la evolución de los controles efectuados.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados N^o 1^o y 2^o del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud: Normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.

13.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

ACCIONES A SEGUIR

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- ✓ El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- ✓ En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- ✓ En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atienden primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

- ✓ El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado con el Contratista adjudicatario.
- ✓ El Contratista adjudicatario queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc. Este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro 3, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario.

Cuadro 3: Información necesaria en caso de accidente.

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	Cumplimentar por el contratista
Dirección:	Cumplimentar por el contratista
Teléfono de ambulancias:	Cumplimentar por el contratista
Teléfono de urgencias:	Cumplimentar por el contratista
Teléfono de información hospitalaria:	Cumplimentar por el contratista

- ✓ El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí, en la oficina de la obra, en el vestuario aseo del personal, en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro 4, información y explicaciones que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia.

Cuadro 4: Comunicaciones en caso de accidente laboral.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.
<p>El Contratista adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:</p>
Accidentes de tipo leve.
<p>A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>
Accidentes de tipo grave.
<p>A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>
Accidentes mortales.
<p>Al Juzgado de Guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.</p> <p>A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>

ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, un resumen de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra se instalarán maletines botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, “mercurocromo” o “cristalmina”, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo antialérgico, torniquetes antihemorrágicos, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, apósitos autoadhesivos, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Los textos de las mediciones y presupuesto especifican las marcas, calidades y cantidades necesarias, que deben tenerse por incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares, y que no se reproducen por economía documental.

14.- CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

El Contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el contratista adjudicatario carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

15.- CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario incluirá en su “Plan de Seguridad y Salud” el modelo del “parte de entrega de equipos de protección individual” que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. Contendrá como mínimo los datos que figuran en el cuadro 5.

Cuadro 5: Modelo del parte de entrega de equipos de protección individual.

- 1.-Número del parte.**
- 2.-Identificación del Contratista principal.**
- 3.-Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.**
- 4.-Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.**
- 5.-Oficio o empleo que desempeña.**
- 6.-Categoría profesional.**
- 7.-Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.**
- 8.-Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.**
- 9.-Firma y sello de la empresa principal.**

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

16.- PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

CUADRILLA DE SEGURIDAD

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

17.- NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan y que en síntesis se resumen en esta frase: “realizar su trabajo lo mejor que puedan, con la máxima precaución y seguridad posibles, contra sus propios accidentes”. Carecen de responsabilidades distintas a las de cualquier otro ciudadano que trabaje en la obra, es decir, como todos los ciudadanos, tienen la misma obligación de cumplir con la legislación vigente. El resto de apreciaciones que se suelen esgrimir para no querer aceptar este puesto de trabajo, son totalmente subjetivas y falsas.

El Plan de Seguridad y Salud recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. En el cuadro 6, se suministra para ello, un solo documento tipo, que el Contratista adjudicatario debe adaptar en su plan, a las figuras de “cuadrilla de seguridad”.

Cuadro 6: Documento tipo del Plan de Seguridad y Salud.

- 1.-Nombre del puesto de trabajo de prevención:**
- 2.- Fecha:**
- 3.-Actividades que debe desempeñar:**
- 4.-Nombre del interesado:**
- 5.-Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico, de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, junto con el de la jefatura de la obra.**
- 6.-Firmas: La Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. El jefe de obra. Acepto el nombramiento, El interesado.**
- 7.-Sello del Constructor adjudicatario.**

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia se entregará firmada y sellada en original, a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, la tercera copia se entregará firmada y sellada en original al interesado.

18.- NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista adjudicatario queda obligado a componer según su estilo el documento del cuadro 7, recogerlo en su Plan de Seguridad y ponerlo en práctica:

Cuadro 7: Autorización del uso de máquinas y máquinas herramientas.

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA
<p>1.-Fecha:</p> <p>2.-Nombre del interesado que queda autorizado:</p> <p>3.-Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:</p> <p>4.-Lista de máquinas que puede usar:</p> <p>5.-Firmas: El Interesado. El jefe de obra.</p> <p>6.-Sello de constructor adjudicatario.</p>

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, la tercera copia se entregará firmada y sellada en original al interesado.

19.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

2. Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad cumpliendo con el articulado de los Reales Decretos: 555 de 1986, el 84 de 1990 y la Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1986, por la que se establece el “libro de incidencias”, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud para la obra: Proyecto de instalación de quesería en Farlete-Comarca de Monegros (Zaragoza). Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.
3. Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el “plan de ejecución de la obra” que piensa seguir, incluyendo desglosadamente las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz.
4. Presentar el plan de seguridad a la aprobación del autor de este Estudio de Seguridad y Salud antes del comienzo de la obra. Realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada, y no comenzar la obra hasta que este trámite se haya concluido.
5. Entregar el plan de seguridad aprobado a las personas que define el Real Decreto 555/86 de 21 de febrero de 1986.
6. Notificar a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.
7. En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del Plan de Seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autorización del Estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.
8. Transmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
9. Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
10. Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra, mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el

conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

11. Montar a tiempo según el plan de ejecución de obra, contenido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado: las “instalaciones provisionales para los trabajadores”. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza, realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conociendo de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
12. Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, en el apartado: “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.
13. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, tal como queda definido en el apartado: “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.
14. Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.
15. Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
16. Incluir en el Plan de Seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que hacemos mención, lo comunicará por escrito al autor de este estudio de seguridad y salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
17. Componer en el Plan de Seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud.

18. Componer en el Plan de Seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
19. A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

20.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO Y NORMAS DE PREVENCIÓN

NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea el mantenimiento de la obra, se prevén utilizar las contenidas en el siguiente listado, y cuyas normas y condiciones técnicas se describen en el apartado 2 de este pliego:

- ✓ Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.
- ✓ Cables fijadores para cinturones de seguridad.
- ✓ Cuerdas auxiliares: GUÍA SEGURA DE CARGAS.
- ✓ Escaleras de mano.
- ✓ Extintores de incendios.
- ✓ Interruptor diferencial de 300 mA.
- ✓ Toma de tierra normalizada general de la obra.

CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en el mantenimiento. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado,

y cuyas normas y condiciones técnicas se describen en el apartado 3 de este pliego:

- ✓ Botas en loneta reforzada y serraje con suela contra deslizamientos de goma o PVC.
- ✓ Cascos de seguridad clase "N".
- ✓ Cascos de seguridad clase "N" - yelmo de soldador.
- ✓ Cinturones de seguridad contra las caídas - clase "C" - tipo 1.
- ✓ Cinturones de seguridad de sujeción - clase "A" - tipo 1.
- ✓ Cinturones de seguridad de suspensión - clase "B"- tipo 1.
- ✓ Deslizadores paracaídas - para cinturones de seguridad.
- ✓ Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxiacorte.
- ✓ Guantes de cuero flor.
- ✓ Mandiles de seguridad fabricados en cuero.
- ✓ Manguitos de cuero flor.
- ✓ Pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxiacorte.
- ✓ Polainas de cuero flor.
- ✓ Ropa de trabajo (monos o buzos de algodón).

21.- NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones que las definen, es decir: m, m², m³, Un. y h. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados se realizará mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

No se admitirán las mediciones de protección colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

22.- NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

Deben entenderse transcritas todas las normas de obligado cumplimiento, que no se reproducen por economía documental. El hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia.

23.- EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Plan de Seguridad y Salud será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos:

- ✓ Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes. El Contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir en el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Si no cumple con este requisito el Plan de Seguridad no podrá ser aprobado. Debe confeccionarlo antes de la firma del acta de replanteo. Siendo requisito indispensable el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.
- ✓ Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este Estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este Estudio de Seguridad y Salud. Además, está obligado a suministrar los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en el proyecto general: Proyecto de instalación de quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza).
- ✓ Respetará la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud.
- ✓ Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- ✓ No contendrá croquis de los llamados “fichas de seguridad” de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del Plan de Seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como sustitutivos de ellos.

- ✓ No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- ✓ La empresa del Contratista adjudicatario estará identificada en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud.
- ✓ El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- ✓ Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, “gusanillo de plástico” o con alambre continuo.
- ✓ Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

Si incumple alguno de ellos, la aprobación del Plan de Seguridad y Salud no podrá ser otorgada.

24.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el Colegio Oficial que vise el Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, Encargado de Seguridad, Comité de Seguridad y Salud, Inspección de Trabajo y Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas.

25.- LIBRO DE ÓRDENES

Las órdenes de seguridad y salud, las dará la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, mediante la utilización del “Libro de Órdenes y Asistencias” de la obra. Las anotaciones así expuestas, tienen rango de Órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, deberán ser respetadas por el Contratista adjudicatario de la obra: Proyecto de instalación de quesería en Farlete- Comarca de Monegros (Zaragoza).

26.- SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente de su actividad como Constructor de los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patrimonial.

El Contratista viene obligado a la contratación de un seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

27.- NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

En cada certificación de obra se abonará la parte proporcional del presupuesto de Seguridad y Salud.

DOCUMENTO IV

MEDICIONES

ÍNDICE MEDICIONES

1. Mediciones.	2
-----------------------	----------

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 INSTALACIONES BÁSICAS PARA TRABAJADORES							
SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS A CASETAS							
01.01.01	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	30				30,00	
							30,00
01.01.02	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la armario contador propio de agua potable hasta una longitud máxima de 30 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1				1,00	
							1,00
01.01.03	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 30 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 01.02 CASETAS							
01.02.01	ms ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 100 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4				4,00	
							4,00
01.02.02	ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 7,91 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4				4,00	
							4,00
01.02.03	ms ALQUILER CASETA OFICINA 8,92 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						4,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.03.09	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	2				2,00	
							2,00
01.03.10	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	1				1,00	
							1,00
01.03.11	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00	
							1,00
01.03.12	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1				1,00	
							1,00
01.03.13	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN							
SUBCAPÍTULO 02.01 BALIZAS							
02.01.01	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	300				300,00	
							300,00
02.01.02	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	15				15,00	
							15,00
SUBCAPÍTULO 02.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL							
02.02.01	ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2				2,00	
							2,00
02.02.02	ud SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1				1,00	
							1,00
02.02.03	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 02.03 SEÑALIZACIÓN VIAL							
02.03.01	ud BRAZALETE REFLECTANTE Brazalete reflectante. Amortizable en 1 uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3				3,00	
							3,00
02.03.02	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	9				9,00	
							9,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS							
SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIÓN DE ARQUETAS							
03.01.01	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	10				10,00	
							10,00
SUBCAPÍTULO 03.02 BARANDILLAS Y VALLAS							
03.02.01	m. BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	10				10,00	
							10,00
03.02.02	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	50				50,00	
							50,00
03.02.03	ud ALQUILER VALLA CONTENC. PEATONES Alquiler ud/mes de valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	5				5,00	
							5,00
SUBCAPÍTULO 03.03 PROTECCIÓN ELÉCTRICA							
03.03.01	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	3				3,00	
							3,00
03.03.02	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	1				1,00	
							1,00
03.03.03	ud CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 15 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 03.04 PROTECCIÓN INCENDIOS							
03.04.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 3 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	3				3,00	
							3,00
CAPÍTULO 04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL							
SUBCAPÍTULO 04.01 E.P.I. PARA LA CABEZA							
04.01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9				9,00	
							9,00
04.01.02	ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	
							2,00
04.01.03	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	
							2,00
04.01.04	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	
							2,00
04.01.05	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1				1,00	
							1,00
04.01.06	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	
							2,00
04.01.07	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4,00	
							4,00
04.01.08	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4,00	
							4,00
04.01.09	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6				6,00	
							6,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.01.10	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4,00	4,00
04.01.11	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4,00	4,00
SUBCAPÍTULO 04.02 E.P.I. PARA EL CUERPO							
04.02.01	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4,00	4,00
04.02.02	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9				9,00	9,00
04.02.03	ud CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9				9,00	9,00
04.02.04	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9				9,00	9,00
04.02.05	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9				9,00	9,00
04.02.06	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	2,00
04.02.07	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9				9,00	9,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 04.03 E.P.I. PARA LAS MANOS							
04.03.01	ud PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9				9,00	
							9,00
04.03.02	ud PAR GUANTES DE LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4,00	
							4,00
04.03.03	ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9				9,00	
							9,00
04.03.04	ud PAR GUANTES ALTA RESIST. AL CORTE Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4,00	
							4,00
04.03.05	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	
							2,00
04.03.06	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 04.04 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS							
04.04.01	ud PAR DE BOTAS DE AGUA FORRADAS Par de botas de agua con cremallera, forradas de borreguillo, tipo ingeniero, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6				6,00	
							6,00
04.04.02	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9				9,00	
							9,00
04.04.03	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	
							2,00
04.04.04	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 04.05 E.P.I. ANTICAÍDAS							
04.05.01	ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.	3				3,00	
							3,00
CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD							
05.01	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD						
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	4				4,00	
							4,00
05.02	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN						
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	4				4,00	
							4,00
05.03	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.						
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	4				4,00	
							4,00
05.04	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.						
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	4				4,00	
							4,00
05.05	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I						
	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	1				1,00	
							1,00

Zaragoza, diciembre de 2014

El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso

DOCUMENTO V

PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Precios 1.	1
2. Precios 2.	11
3. Presupuesto parcial.	24
4. Resumen presupuesto.	34

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 INSTALACIONES BÁSICAS DE TRABAJADORES			
SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS A CASETAS			
01.01.01	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	6,04
		SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.01.02	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	301,25
		TRESCIENTOS UNO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
01.01.03	ud	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 30 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1.125,30
		MIL CIENTOVEITICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 01.02 CASETAS			
01.02.01	ms	ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	101,83
		CIENTO UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.02.02	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 7,91 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	86,41
		OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UNO CÉNTIMOS	
01.02.03	ms	ALQUILER CASETA OFICINA 8,92 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	128,87
		CIENTO VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02.04	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	236,00
DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS			
SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO CASETAS			
01.03.01	ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	4,16
CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS			
01.03.02	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	9,50
NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
01.03.03	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	25,21
VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
01.03.04	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	7,47
SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
01.03.05	ud	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	13,40
TRECE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
01.03.06	ud	HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	23,41
VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
01.03.07	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	25,69
VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
01.03.08	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	43,81
CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
01.03.09	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	46,06
CUARENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
01.03.10	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	14,38
CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
01.03.11	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	101,06
CIENTO UNO EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
01.03.12	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	76,35
SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.03.13	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	15,62

QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 02.01 BALIZAS			
02.01.01	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	0,73
02.01.02	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	3,33
			TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
02.02.01	ud	SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	16,34
02.02.02	ud	SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigo- nado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	22,32
02.02.03	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	13,20
			VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
			TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.03 SEÑALIZACIÓN VIAL			
02.03.01	ud	BRAZALETE REFLECTANTE Brazalete reflectante. Amortizable en 1 uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,00
			TRES EUROS
02.03.02	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,48
			TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIÓN DE ARQUETAS			
03.01.01	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	6,18
			SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 03.02 BARANDILLAS Y VALLAS			
03.02.01	m.	BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	4,94
			CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
03.02.02	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjadas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	5,87
			CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
03.02.03	ud	ALQUILER VALLA CONTENC. PEATONES Alquiler ud/mes de valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	4,98
			CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 03.03 PROTECCIÓN ELÉCTRICA			
03.03.01	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	3,67
			TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
03.03.02	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	103,89
			CIENTO TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
03.03.03	ud	CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 15 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	134,32
			CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.04 PROTECCIÓN INCENDIOS			
03.04.01	ud	EXTINTOR POLVO ABC 3 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	24,71
			VEINTI Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
SUBCAPÍTULO 04.01 E.P.I. PARA LA CABEZA			
04.01.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,15
		DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
04.01.02	ud	CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,49
		TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.01.03	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,60
		DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
04.01.04	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,40
		TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
04.01.05	ud	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,83
		UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
04.01.06	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,14
		UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
04.01.07	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,95
		DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.01.08	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,75
		CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.01.09	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,66
		SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.01.10	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,30
		TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
04.01.11	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,50
		CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.02 E.P.I. PARA EL CUERPO			
04.02.01	ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6,00
		SEIS EUROS	
04.02.02	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,75
		CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.02.03	ud	CHALECO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,00
		DOCE EUROS	
04.02.04	ud	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,80
		QUINCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
04.02.05	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,30
		NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
04.02.06	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,93
		TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
04.02.07	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,33
		CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 04.03 E.P.I. PARA LAS MANOS			
04.03.01	ud	PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,20
		DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
04.03.02	ud	PAR GUANTES DE LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,30
		UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
04.03.03	ud	PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,45
		UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.03.04	ud	PAR GUANTES ALTA RESIST. AL CORTE Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,35
		CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.03.05	ud	PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,02
		UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
04.03.06	ud	PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,74
		NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.04 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS			
04.04.01	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA FORRADAS Par de botas de agua con cremallera, forradas de borreguillo, tipo ingeniero, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	17,00
		DIECISIETE EUROS	
04.04.02	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,82
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.04.03	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,72
		DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.04.04	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,30
		DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 04.05 E.P.I. ANTICAÍDAS			
04.05.01	ud	EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.	36,50
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
05.01	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	118,27
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
05.02	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	113,92
		CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.03	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	104,72
		CIENTO CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.04	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	61,80
		SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
05.05	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	82,65
		OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

Zaragoza, diciembre de 2014

El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTALACIONES BÁSICAS DE TRABAJADORES					
SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS A CASETAS					
01.01.01	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.			
O01OB200	0,100 h.	Oficial 1º electricista	15,00	1,50	
P31CE030	1,100 m.	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.	4,13	4,54	
		Mano de obra.....			1,50
		Materiales			4,54
		TOTAL PARTIDA.....			6,04
01.01.02	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 30 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
P31BA020	1,000 ud	Acometida prov. fonta.a caseta	301,25	301,25	
		Materiales			301,25
		TOTAL PARTIDA.....			301,25
01.01.03	ud	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 30 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
P31BA030	1,000 ud	Acometida prov. sane.a caseta	1.125,30	1.125,30	
		Materiales			1.125,30
		TOTAL PARTIDA.....			1.125,30
SUBCAPÍTULO 01.02 CASETAS					
01.02.01	ms	ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	13,09	1,11	
P31BC010	1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo 1,36x1,36	63,11	63,11	
P31BC220	0,085 ud	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	442,50	37,61	
		Mano de obra.....			1,11
		Materiales			100,72
		TOTAL PARTIDA.....			101,83
01.02.02	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 7,91 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	13,09	1,11	
P31BC100	1,000 ud	Alq. caseta almacén 3,55x2,23	47,69	47,69	
P31BC220	0,085 ud	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	442,50	37,61	
		Mano de obra.....			1,11
		Materiales			85,30
		TOTAL PARTIDA.....			86,41

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.02.03	ms	ALQUILER CASETA OFICINA 8,92 m2			
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	13,09	1,11	
P31BC145	1,000 ud	Alq. caseta oficina 4,00x2,23	90,15	90,15	
P31BC220	0,085 ud	Transp.150km.ent.r y rec.1 módulo	442,50	37,61	
		Mano de obra.....			1,11
		Materiales			127,76
		TOTAL PARTIDA.....			128,87
01.02.04	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2			
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	13,09	1,11	
P31BC200	1,000 ud	Alq. caseta comedor 7,92x2,45	197,28	197,28	
P31BC220	0,085 ud	Transp.150km.ent.r y rec.1 módulo	442,50	37,61	
		Mano de obra.....			1,11
		Materiales			234,89
		TOTAL PARTIDA.....			236,00
SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO CASETAS					
01.03.01	ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO			
		Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31BM010	1,000 ud	Percha para aseos o duchas	2,85	2,85	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			2,85
		TOTAL PARTIDA.....			4,16
01.03.02	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR			
		Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31BM020	0,333 ud	Portarrollos indust.c/cerrad.	24,60	8,19	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			8,19
		TOTAL PARTIDA.....			9,50
01.03.03	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS			
		Espejo para vestuarios y aseos, colocado.			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31BM030	1,000 ud	Espejo vestuarios y aseos	23,90	23,90	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			23,90
		TOTAL PARTIDA.....			25,21

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03.04	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO			
		Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31BM040	0,333 ud	Jabonera industrial 1 l.	18,50	6,16	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			6,16
		TOTAL PARTIDA.....			7,47
01.03.05	ud	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA			
		Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.			
O01OA070	0,010 h.	Peón ordinario	13,09	0,13	
P31BM045	0,330 ud	Dispensador de papel toalla	40,20	13,27	
		Mano de obra.....			0,13
		Materiales			13,27
		TOTAL PARTIDA.....			13,40
01.03.06	ud	HORNO MICROONDAS			
		Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31BM060	0,200 ud	Horno microondas 18 l. 700W	110,50	22,10	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			22,10
		TOTAL PARTIDA.....			23,41
01.03.07	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL			
		Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfata-nte y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31BM070	0,333 ud	Taquilla metálica individual	73,20	24,38	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			24,38
		TOTAL PARTIDA.....			25,69
01.03.08	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS			
		Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31BM080	0,250 ud	Mesa melamina para 10 personas	170,00	42,50	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			42,50
		TOTAL PARTIDA.....			43,81
01.03.09	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS			
		Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31BM090	0,500 ud	Banco madera para 5 personas	89,50	44,75	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			44,75
		TOTAL PARTIDA.....			46,06
01.03.10	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS			
		Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).			
P31BM100	0,500 ud	Depósito-cubo basuras	28,75	14,38	
		Materiales			14,38
		TOTAL PARTIDA.....			14,38

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03.11	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA			
		Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y selografía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	23,40	23,40	
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	76,35	76,35	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			99,75
		TOTAL PARTIDA.....			101,06
01.03.12	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN			
		Reposición de material de botiquín de urgencia.			
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	76,35	76,35	
		Materiales			76,35
		TOTAL PARTIDA.....			76,35
01.03.13	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES			
		Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).			
P31BM130	0,100 ud	Camilla portátil evacuaciones	156,20	15,62	
		Materiales			15,62
		TOTAL PARTIDA.....			15,62

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN					
SUBCAPÍTULO 02.01 BALIZAS					
02.01.01	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	13,09	0,65	
P31SB010	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,07	0,08	
		Mano de obra.....			0,65
		Materiales			0,08
		TOTAL PARTIDA.....			0,73
02.01.02	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31SB035	0,200 ud	Cono balizamiento estándar. 30 cm.	10,10	2,02	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			2,02
		TOTAL PARTIDA.....			3,33
SUBCAPÍTULO 02.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
02.02.01	ud	SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
O01OA050	0,150 h.	Ayudante	13,75	2,06	
P31SV010	0,200 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	49,15	9,83	
P31SV155	0,200 ud	Caballote para señal D=60 L=90,70	22,25	4,45	
		Mano de obra.....			2,06
		Materiales			14,28
		TOTAL PARTIDA.....			16,34
02.02.02	ud	SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	13,09	2,62	
P31SV040	0,200 ud	Señal stop D=60 cm.oct.reflex. EG	70,50	14,10	
P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	10,20	2,04	
A03H060	0,064 m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40	55,66	3,56	
		Mano de obra.....			2,62
		Materiales			19,70
		TOTAL PARTIDA.....			22,32
02.02.03	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.			
P31SV090	0,500 ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	26,40	13,20	
		Materiales			13,20
		TOTAL PARTIDA.....			13,20

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 SEÑALIZACIÓN VIAL					
02.03.01	ud	BRAZALETE REFLECTANTE			
		Brazalete reflectante. Amortizable en 1 uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31SS010	1,000 ud	Brazalete reflectante.	3,00	3,00	
		Materiales	3,00
		TOTAL PARTIDA.....			3,00
02.03.02	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE			
		Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31SS080	0,200 ud	Chaleco de obras reflectante.	17,40	3,48	
		Materiales	3,48
		TOTAL PARTIDA.....			3,48

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS					
SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIÓN DE ARQUETAS					
03.01.01	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31CA030	0,500 ud	Tapa provisional arqueta 63x63	8,20	4,10	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			4,87
		TOTAL PARTIDA.....			6,18
SUBCAPÍTULO 03.02 BARANDILLAS Y VALLAS					
03.02.01	m.	BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
O01OA030	0,125 h.	Oficial primera	15,14	1,89	
O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	13,09	1,64	
P31CB210	0,120 m.	Pasamanos tubo D=50 mm.	4,62	0,55	
P31CB040	0,003 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	205,00	0,62	
P31CB220	0,150 ud	Brida soporte para barandilla	1,62	0,24	
		Mano de obra.....			3,53
		Materiales			1,41
		TOTAL PARTIDA.....			4,94
03.02.02	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	15,14	1,51	
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31CB030	0,011 m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	205,00	2,26	
P31CB190	0,667 m.	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	1,18	0,79	
		Mano de obra.....			2,82
		Materiales			3,05
		TOTAL PARTIDA.....			5,87
03.02.03	ud	ALQUILER VALLA CONTENC. PEATONES Alquiler ud/mes de valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	13,09	1,31	
P31CB095	1,000 ud	Alquiler valla cont. peat. 2,5x1 m.	3,67	3,67	
		Mano de obra.....			1,31
		Materiales			3,67
		TOTAL PARTIDA.....			4,98
SUBCAPÍTULO 03.03 PROTECCIÓN ELÉCTRICA					
03.03.01	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.			
P31CE010	0,333 ud	Lámpara portátil mano	11,02	3,67	
		Materiales			3,67
		TOTAL PARTIDA.....			3,67
03.03.02	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.			
O01OA030	1,500 h.	Oficial primera	15,14	22,71	
O01OA050	0,750 h.	Ayudante	13,75	10,31	
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	13,09	6,55	
O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	11,25	

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OB210	0,750 h.	Oficial 2º electricista	14,03	10,52	
P01LT020	0,045 mud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	60,10	2,70	
A02A080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	64,27	1,29	
A02A050	0,015 m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	80,40	1,21	
P02EAT020	1,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,95	14,95	
P17VP040	0,500 ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 75 mm.	2,19	1,10	
P31CE040	1,000 m.	Pica cobre p/toma tierra 14,3	5,35	5,35	
P31CE020	3,000 m.	Cable cobre desnudo D=35 mm.	3,10	9,30	
P31CE050	1,000 ud	Grapa para pica	1,40	1,40	
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	5,25	5,25	

Mano de obra..... 61,34
 Materiales 42,55

TOTAL PARTIDA..... 103,89

03.03.03 ud CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 15 kW.

Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

P31CE080 0,250 ud Cuadro general obra p_{máx}. 15 kW. 537,28 134,32

Materiales 134,32

TOTAL PARTIDA..... 134,32

SUBCAPÍTULO 03.04 PROTECCIÓN INCENDIOS

03.04.01 ud EXTINTOR POLVO ABC 3 kg. PR.INC.

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.

O01OA070 0,100 h. Peón ordinario 13,09 1,31
 P31CI005 1,000 ud Extintor polvo ABC 3 kg. 13A/55B 23,40 23,40

Mano de obra..... 1,31
 Materiales 23,40

TOTAL PARTIDA..... 24,71

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
SUBCAPÍTULO 04.01 E.P.I. PARA LA CABEZA					
04.01.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD			
		Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311A010	1,000 ud	Casco seguridad	2,15	2,15	
		Materiales			2,15
		TOTAL PARTIDA.....			2,15
04.01.02	ud	CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO			
		Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311A030	0,200 ud	Casco seg. dieléctr. c. pantalla	17,46	3,49	
		Materiales			3,49
		TOTAL PARTIDA.....			3,49
04.01.03	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR			
		Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311A100	0,200 ud	Pantalla mano seguridad soldador	13,00	2,60	
		Materiales			2,60
		TOTAL PARTIDA.....			2,60
04.01.04	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR			
		Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311A105	0,200 ud	Casco pantalla soldador	17,00	3,40	
		Materiales			3,40
		TOTAL PARTIDA.....			3,40
04.01.05	ud	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA			
		Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311A115	0,200 ud	Pantalla soldar oxiacetilénica	9,15	1,83	
		Materiales			1,83
		TOTAL PARTIDA.....			1,83
04.01.06	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS			
		Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311A110	0,200 ud	Pantalla protección c.partículas	5,70	1,14	
		Materiales			1,14
		TOTAL PARTIDA.....			1,14
04.01.07	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS			
		Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311A120	0,333 ud	Gafas protectoras	8,86	2,95	
		Materiales			2,95
		TOTAL PARTIDA.....			2,95
04.01.08	ud	GAFAS ANTIPOLVO			
		Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311A140	0,333 ud	Gafas antipolvo	2,25	0,75	
		Materiales			0,75
		TOTAL PARTIDA.....			0,75

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.01.09	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO			
		Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA150	0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	23,00	7,66	
		Materiales			7,66
		TOTAL PARTIDA.....			7,66
04.01.10	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS			
		Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA200	0,333 ud	Cascos protectores auditivos	9,90	3,30	
		Materiales			3,30
		TOTAL PARTIDA.....			3,30
04.01.11	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.			
		Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA210	1,000 ud	Juego tapones antiruido silicona	0,50	0,50	
		Materiales			0,50
		TOTAL PARTIDA.....			0,50
SUBCAPÍTULO 04.02 E.P.I. PARA EL CUERPO					
04.02.01	ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR			
		Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC050	0,250 ud	Faja protección lumbar	24,00	6,00	
		Materiales			6,00
		TOTAL PARTIDA.....			6,00
04.02.02	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS			
		Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC060	0,250 ud	Cinturón portaherramientas	23,00	5,75	
		Materiales			5,75
		TOTAL PARTIDA.....			5,75
04.02.03	ud	CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN			
		Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC095	1,000 ud	Chaleco de trabajo poliéster-algodón	12,00	12,00	
		Materiales			12,00
		TOTAL PARTIDA.....			12,00
04.02.04	ud	MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN			
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC098	1,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	15,80	15,80	
		Materiales			15,80
		TOTAL PARTIDA.....			15,80
04.02.05	ud	TRAJE IMPERMEABLE			
		Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC100	1,000 ud	Traje impermeable 2 p. PVC	9,30	9,30	
		Materiales			9,30
		TOTAL PARTIDA.....			9,30
04.02.06	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR			
		Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC130	0,333 ud	Mandil cuero para soldador	11,80	3,93	
		Materiales			3,93
		TOTAL PARTIDA.....			3,93

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.02.07	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD			
		Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311C140	0,333 ud	Peto reflectante a/r.	13,00	4,33	
		Materiales			4,33
		TOTAL PARTIDA.....			4,33
SUBCAPÍTULO 04.03 E.P.I. PARA LAS MANOS					
04.03.01	ud	PAR GUANTES DE LONA			
		Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311M005	1,000 ud	Par guantes lona protección estándar	2,20	2,20	
		Materiales			2,20
		TOTAL PARTIDA.....			2,20
04.03.02	ud	PAR GUANTES DE LÁTEX-ANTIC.			
		Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311M010	1,000 ud	Par guantes de goma látex-antic.	1,30	1,30	
		Materiales			1,30
		TOTAL PARTIDA.....			1,30
04.03.03	ud	PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE			
		Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311M030	1,000 ud	Par guantes uso general serraje	1,45	1,45	
		Materiales			1,45
		TOTAL PARTIDA.....			1,45
04.03.04	ud	PAR GUANTES ALTA RESIST. AL CORTE			
		Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311M038	1,000 ud	Par guantes alta resist. al corte	4,35	4,35	
		Materiales			4,35
		TOTAL PARTIDA.....			4,35
04.03.05	ud	PAR GUANTES SOLDADOR			
		Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311M040	0,333 ud	Par guantes p/soldador	3,05	1,02	
		Materiales			1,02
		TOTAL PARTIDA.....			1,02
04.03.06	ud	PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.			
		Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P311M050	0,333 ud	Par guantes aislam. 5.000 V.	29,25	9,74	
		Materiales			9,74
		TOTAL PARTIDA.....			9,74

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.04 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS					
04.04.01	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA FORRADAS			
		Par de botas de agua con cremallera, forradas de borreguillo, tipo ingeniero, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP015	1,000 ud	Par botas cremallera forradas	17,00	17,00	
		Materiales			17,00
		TOTAL PARTIDA.....			17,00
04.04.02	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD			
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP025	0,333 ud	Par botas de seguridad	29,50	9,82	
		Materiales			9,82
		TOTAL PARTIDA.....			9,82
04.04.03	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES			
		Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP030	0,333 ud	Par botas aislantes 5.000 V.	38,20	12,72	
		Materiales			12,72
		TOTAL PARTIDA.....			12,72
04.04.04	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA			
		Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP050	0,333 ud	Par polainas para soldador	6,90	2,30	
		Materiales			2,30
		TOTAL PARTIDA.....			2,30
SUBCAPÍTULO 04.05 E.P.I. ANTICAÍDAS					
04.05.01	ud	EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			36,50

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD					
05.01	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD			
		Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.			
P31W020	1,000 ud	Costo mensual Comité seguridad	118,27	118,27	
		Materiales			118,27
		TOTAL PARTIDA.....			118,27
05.02	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN			
		Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.			
P31W030	1,000 ud	Costo mensual de conservación	113,92	113,92	
		Materiales			113,92
		TOTAL PARTIDA.....			113,92
05.03	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.			
		Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.			
P31W040	1,000 ud	Costo mensual limpieza-desinfec.	104,72	104,72	
		Materiales			104,72
		TOTAL PARTIDA.....			104,72
05.04	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.			
		Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
P31W050	1,000 ud	Costo mens. formación seguridad	61,80	61,80	
		Materiales			61,80
		TOTAL PARTIDA.....			61,80
05.05	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I			
		Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.			
P31W060	1,000 ud	Reconocimiento médico básico I	82,65	82,65	
		Materiales			82,65
		TOTAL PARTIDA.....			82,65

Zaragoza, diciembre de 2014

El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTALACIONES BÁSICAS DE TRABAJADORES				
SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS A CASETAS				
01.01.01	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	30,00	6,04	181,20
01.01.02	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1,00	301,25	301,25
01.01.03	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1,00	1.125,30	1.125,30
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.01.....				1.607,75
SUBCAPÍTULO 01.02 CASETAS				
01.02.01	ms ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4,00	101,83	407,32
01.02.02	ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 7,91 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4,00	86,41	345,64
01.02.03	ms ALQUILER CASETA OFICINA 8,92 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4,00	128,87	515,48
01.02.04	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2			

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	4,00	236,00	944,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.02.....				2.212,44
SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO CASSETAS				
01.03.01	ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	4,00	4,16	16,64
01.03.02	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	1,00	9,50	9,50
01.03.03	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	1,00	25,21	25,21
01.03.04	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	1,00	7,47	7,47
01.03.05	ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	1,00	13,40	13,40
01.03.06	ud HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	1,00	23,41	23,41
01.03.07	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	9,00	25,69	231,21
01.03.08	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	1,00	43,81	43,81
01.03.09	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	2,00	46,06	92,12
01.03.10	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	1,00	14,38	14,38
01.03.11	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, coloca-			

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	do.			
01.03.12	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1,00	101,06	101,06
01.03.13	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	1,00	76,35	76,35
		1,00	15,62	15,62
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.03.....				670,18
TOTAL CAPÍTULO 1.....				4.490,37

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN				
SUBCAPÍTULO 02.01 BALIZAS				
02.01.01	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	300,00	0,73	219,00
02.01.02	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	15,00	3,33	49,95
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.01.....				268,95
SUBCAPÍTULO 02.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL				
02.02.01	ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. //SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2,00	16,34	32,68
02.02.02	ud SEÑAL STOP D=60cm. //SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1,00	22,32	22,32
02.02.03	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	1,00	13,20	13,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.02.....				68,20
SUBCAPÍTULO 02.03 SEÑALIZACIÓN VIAL				
02.03.01	ud BRAZALETE REFLECTANTE Brazaletes reflectante. Amortizable en 1 uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,00	3,00	9,00
02.03.02	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	9,00	3,48	31,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.03.....				40,32
TOTAL CAPÍTULO 2.....				377,47

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPÍTULO 03.01 PROTECCIÓN DE ARQUETAS				
03.01.01	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	10,00	6,18	61,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.01.....				61,80
SUBCAPÍTULO 03.02 BARANDILLAS Y VALLAS				
03.02.01	m. BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	10,00	4,94	49,40
03.02.02	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjás, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	50,00	5,87	293,50
03.02.03	ud ALQUILER VALLA CONTENC. PEATONES Alquiler ud/mes de valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	5,00	4,98	24,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.02.....				367,80
SUBCAPÍTULO 03.03 PROTECCIÓN ELÉCTRICA				
03.03.01	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	3,00	3,67	11,01
03.03.02	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	1,00	103,89	103,89
03.03.03	ud CUADRO GENERAL OBRA P _{máx} = 15 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1,00	134,32	134,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.03.....				249,22

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 03.04 PROTECCIÓN INCENDIOS			
03.04.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 3 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	3,00	24,71	74,13
	TOTAL CAPÍTULO 3.....			752,95

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
SUBCAPÍTULO 04.01 E.P.I. PARA LA CABEZA				
04.01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,00	2,15	19,35
04.01.02	ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	3,49	6,98
04.01.03	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	2,60	5,20
04.01.04	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	3,40	6,80
04.01.05	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	1,83	1,83
04.01.06	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	1,14	2,28
04.01.07	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	2,95	11,80
04.01.08	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	0,75	3,00
04.01.09	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6,00	7,66	45,96
04.01.10	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	3,30	13,20
04.01.11	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones anti-ruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	0,50	2,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.01.....				118,40

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.02 E.P.I. PARA EL CUERPO				
04.02.01	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	6,00	24,00
04.02.02	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,00	5,75	51,75
04.02.03	ud CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,00	12,00	108,00
04.02.04	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,00	15,80	142,20
04.02.05	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,00	9,30	83,70
04.02.06	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	3,93	7,86
04.02.07	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,00	4,33	38,97
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.02.....				456,48
SUBCAPÍTULO 04.03 E.P.I. PARA LAS MANOS				
04.03.01	ud PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,00	2,20	19,80
04.03.02	ud PAR GUANTES DE LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	1,30	5,20
04.03.03	ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,00	1,45	13,05
04.03.04	ud PAR GUANTES ALTA RESIST. AL CORTE Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	4,35	17,40
04.03.05	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	1,02	2,04
04.03.06	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	9,74	9,74
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.03.....				67,23
SUBCAPÍTULO 04.04 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS				
04.04.01	ud PAR DE BOTAS DE AGUA FORRADAS Par de botas de agua con cremallera, forradas de borreguillo, tipo ingeniero, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6,00	17,00	102,00
04.04.02	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.04.03	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,00	9,82	88,38
04.04.04	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	12,72	25,44
		2,00	2,30	4,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.04.....				220,42
SUBCAPÍTULO 04.05 E.P.I. ANTICAÍDAS				
04.05.01	ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.	3,00	36,50	109,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.05.....				109,50
TOTAL CAPÍTULO 4.....				972,03

PRESUPUESTO PARCIAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				
05.01	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	4,00	118,27	473,08
05.02	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	4,00	113,92	455,68
05.03	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	4,00	104,72	418,88
05.04	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	4,00	61,80	247,20
05.05	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	1,00	82,65	82,65
TOTAL CAPÍTULO 5.....				1.677,49
TOTAL				8.270,31

Zaragoza, diciembre de 2014

El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	INSTALACIONES BÁSICAS DE TRABAJADORES.....	4.490,37
-01.01	-ACOMETIDAS A CASETAS	1.607,75
-01.02	-CASETAS	2.212,44
-01.03	-MOBILIARIO CASETAS.....	670,18
2	SEÑALIZACIÓN.....	377,47
-02.01	-BALIZAS	268,95
-02.02	-SEÑALIZACIÓN VERTICAL	68,20
-02.03	-SEÑALIZACIÓN VIAL	40,32
3	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	752,95
-03.01	-PROTECCIÓN DE ARQUETAS	61,80
-03.02	-BARANDILLAS Y VALLAS.....	367,80
-03.03	-PROTECCIÓN ELÉCTRICA	249,22
-03.04	-PROTECCIÓN INCENDIOS	74,13
4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	972,03
-04.01	-E.P.I. PARA LA CABEZA.....	118,40
-04.02	-E.P.I. PARA EL CUERPO	456,48
-04.03	-E.P.I. PARA LAS MANOS	67,23
-04.04	-E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS	220,42
-04.05	-E.P.I. ANTICAÍDAS	109,50
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	1.677,49
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	8.270,31
	13,00 % Gastos generales.....	1.075,14
	6,00 % Beneficio industrial.....	496,22
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.571,36
	21,00 % I.V.A.	2.066,75
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	11.908,42
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	11.908,42

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de ONCE MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Zaragoza, diciembre de 2014

El alumno:

Fdo.: A. Raúl Gil Alonso